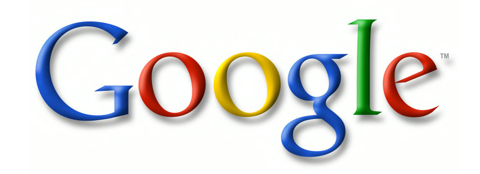






CANSTATT'S

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

IN DER

PHARMACIE

UND

VERWANDTEN WISSENSCHAFTEN

IN ALLEN LÄNDERN

IM JAHRE 1858.

Redigirt von

Professor Dr. **Scherer**, Professor Dr. **Virchow** und Dr. **Eisenmann**.

Verfasst von

Prof. Dr. **Clarus** in Leipzig, Dr. **Eisenmann** in Würzburg, Dr. **Eulenburg** in Berlin, Prof. Dr. **Fick** in Zürich, Prof. Dr. **Löschner** in Prag, Prof. Dr. **Scherer** in Würzburg und Prof. Dr. **Wiggers** in Göttingen.

Neue Folge. Achter Jahrgang.

I. ABTHEILUNG.

WÜRZBURG.

Verlag der Stahel'schen Buch- und Kunsthandlung.

1859.

London bei David Nutt, 270 Strand.

Druck von F. E. Thein in Würzburg.

Bericht

über die Leistungen

in der Pharmacognosie und Pharmacie

von

Professor Dr. WIGGERS in Göttingen.

Literatur
für
Pharmacognosie und Pharmacie.

1. *Pharmacopoea* danica Regia auctoritate a Collegio sanit. reg. Havniensis 1850 edita. Typis denno descripta. emendata et correcta. Havniae 1858.

2. *Farmacopoea* austriaca. Edit. 5. Prima versione italiana col testo latina ufficiali a fronta. Milano 1858. Vallardi.

3. *Wood* and *Bache*: The Dispensatory of the United States of America. 11 Edition. Philadelphia 1858.

4. *Fomulario* nuevo, medico - quirurgico de los hospitales generales y demas establecimientos de beneficio de Madrid. Corregido y considerablemente aumentado. 2 Edit. Madrid.

5. *Gay*: Formulario de los medicamentos agradables que acompana a la farmacopea de Montpellier. Traducido par Gomez. Madrid 1858. Bailly-Bailliere.

6. *Ehrmann*: Sammlung von Vorschriften zur Darstellung der in der Oesterreichischen Pharmacopoe nicht aufgenommenen Präparate. Wien 1858.

7. *Heiberg*: Pharmaceutisk Chemie med saerligt Hensyn till dan danske Pharmacopoe. Giennemseet of C. Barfoed. Udgivet med Understöttelse of then danske Apotheker-foerening. Kiobenhavn 1857.

8. *Bingel*: Recept - Taschenbuch für praktische Aerzte und Schüler der Medicin und Pharmacie. Wien 1858. Seidel.

9. *Kletzinsky*: Compendium der Pharmacologie als kurze Erläuterung der Oesterreichischen Pharmacopoe. Wien 1858. Braumüller.

10. *Pellault*: Code de Pharmaciens, contenant le texte de toutes les lois, Ordonnances, édits, réglements, decrets, qui interessent la profession pharmaceutique etc. Paris 1858.

11. *Hoffmann*: Das Civil-Medicinalwesen im Königreich Baiern, mit den dermalen in Wirksamkeit bestehenden Medicinal-Verordnungen. Landshut 1858.

12. *Staas*: Die Preussischen Apotheker - Gesetze mit sämmtlichen Ergänzungen und Erläuterungen. Berlin 1858. Gärtner.

13. *Ernst*: Die Visitation der Apotheken, oder Anleitung zur pünktlichen Untersuchung der sämmtlichen bis jetzt bekannten Arzneimittel auf ihre Echtheit, Güte und Verfälschung. Ulm 1858. Ebner.

14. *Bill*: Uebersicht der Medicinalpflanzen der neuesten Oesterreichischen Pharmacopoe nach dem natürlichen System. Wien 1858.

15. *Krebel*: Volksmedicin und Volksmittel der verschiedenen Völkerstämme Russlands. Heidelberg und Leipzig 1858.

16. *Reich*: Medicinische Chemie. Lehrbuch der Chemie für studirende und praktische Aerzte. Erlangen 1858. Enke.

17. *Kletzinsky*: Compendium der Biochemie. Wien 1858. Braumüller.

18. *Lehmann*: Die Zoochemie, in Verbindung mit Huppert bearbeitet. Heidelberg 1858. Winter.

17. *Rochleder*: Anleitung zur Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen. Würzburg 1858. Stahel.

20. *Dunglison*: A Dictionary of medical Science: containing a concise explanation of the various subjets and Terms of Anatomy, Physiology, Pathology, Thérapeutics, Pharmacology, Pharmacy etc. Philadelphia 1858.

21. *Günther*: Handbuch der medicinischen Zoologie. Stuttgart 1858. Schweizerbart.

22. *Berg*: Pharmaceutische Waarenkunde. 2. Theil: Pharmacognosie des Thierreiches. Berlin 1858. Gärtner.

23. *Klenke*: Reagentien-Tabelle. Alphabetisch tabellarische Zusammenstellung der auf einander wirkenden chemischen Körper und ihrer Reactions-Erscheinungen. Leipzig 1858. Weber.

24. *Wittstein*: Vollständiges etymologisch-chemisches Wörterbuch. Drittes Ergänzungsheft. München 1858. Palm.

25. *Diegelmann*: Tabellarische Uebersicht der Arzneimittel etc. 5. Auflage. Wien 1858.

26. *Quarizius*: Pharmaceutische Rohwaarenkunde oder Lehrbuch über die officinellen Droguen, sowie über diejenigen Arzneimittel, welche in den Apotheken nicht selbst, sondern im Grossen fabrikmässig bereitet werden. In alphabetischer Ordnung bearbeitet. Weimar 1858. Voigt.

27. *Loreau*: La Pharmacie. Etude critique. Sa Reorganisation. Paris 1858. Moquet.

28 *Peire*: Le Jardin médical des plantes usuelles etc. Nancy 1858. Chez l'Auteur.

29. *Artus*: Repetitorium und Examinatorium der pharmaceutischen Chemie. 3. Auflage. Weimar. 1858.

30. *Del Pozzo*: Catechismo teorico-pratico di farmacie e materia medica, con una breve appendice sulla ricerca dell'Arsenico e di altri veleni minerali nellequistioni chimico-legali. 2 Volumi. Torino. 1858.

31. *Chevallier*: Dictionnaire des alterations et falsifications des substances alimentaires, medicamenteuses et commerciales, avec l'indication des moyens de les reconnaitre. 3 Edit. Paris 1858.

32. *Dugniolle*: Les fabriques de produits chimiques et le maladies des plantes alimentaires. Bruxelles 1858. Muquardt.

33. *Fabriques* des produits chimiques. Rapport à M. le ministre de l'interieur par la Commission d'enquète, institue par Arrêtés Royaux dur 8. Août 1854, 24 Mai et 6 Sept. 1855. Bruxelles 1858.

34. *Döbereiner*. Die Lehre von den giftigen und explodirenden Stoffen der unorganischen Natur, welche im gewerblichen und häuslichen Leben vorkommen. Dessau 1858. Katz.

35. *Duplais*: Traité des liqueurs et de la destillation des Alcools, contenant les procédés le plus nouveaux pour la fabrication des liqueurs françaises et étrangeres; fruits à l'eau de vie et au sucre; liqueurs, sirops, conserves, eaux et esprits parfumés, vermouts, vins des liqueurs, eaux et boisson gazeuses, ainsi que la description complete des Operations necessaires pour la destillation de tour les Alcools. 2 Ed. Versailles 1858.

36. *Dalla-Torre*: Proposta di un publico chimico laboratorio in servizio delle farmacia del regno Lombardo-Veneto ed altre provincie austro-italiene. Venezia 1858. Antonelli.

37. *Wild*: Praktischer Rathgeber. Ein Magazin wohlgeprüfter haus- und landwirthschaftlicher wie technisch-chemischer Erfahrungen. 7. von *Böttger* umgearbeitete Auflage. Frankfurt 1858. Sauerländer.

38. *Thierry de Mangras*: Dictionnaire des plantes médicinales indigènes. 2 Edit. Paris 1858.

39. *Minguez*: El Droguero farmaceutico. Periodico de intereses generales para la clase farmaceutica, ciencias auxiliares, y muy necessario á todos los consumidores de generos de drogueria medicinal y artes. Valladolid 1858.

40. *Dorvault*: L'Officine ou Repertoire general de Pharmacie pratique. Paris 1858.

41. *Dorvault*: Revue pharmaceutique de 1857. Paris 1858. Labé.

42. *Bouchardat*: Annuaire de thérapeutique, de matiere médicale, de pharmaceutique et de toxicologie. 18 Année. Paris 1858.

43. *Reforme* pharmaceutique. Tarif rationel avec notice sur les médicaments nouveaux, approuvés par l'académie de médecine, rendus au domaine public, et sur les plus usuelles du Codex, suivi du Memento du Médecin practicien. Paris 1858.

44. *Gintrac*: Rapport sur les traveaux de l'Ecole préparatoire de Médicine et de pharmacie de Bordeaux pendant l'année scolaire 1856—1857. Bordeaux 1858. Gounouilhow.

45. *Bulletin* medical et pharmaceutique de Lyon et du Midi de la France. I Année. Lyon 1858. Poncer.

46. *Compte rendu* de la Société d'emulation et de Prevoyance des pharmaciens de l'Est. 1 Sem. Lyon 1858. Chanoine.

47. *Société Imperiale* de Médicine, Chirurgie et Pharmacie de Toulouse. Compte rendu des traveaux depui 10. Mai 1857 jusquau 9 Mai 1858. Toulouse.

48. *Journal* and Transactions of the Maryland College of Pharmacy. Editid by W. S. Thompson. No. 1. Jul. Baltimore 1858.

49. *Druggist's* Circular american, and chemical Gazette. A practical Journal of Chemistry as applied to pharmacy, arts and sciences, and general business organ for Druggist's, Chemist's and Apothekaries. Published monthly. New-York.

50. *Eltester*: Berliner pharmaceutische Zeitung. Herausgegeben und redigirt unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen. Berlin 1858. Kühn.

51. *Cazin*: Compte rendu des travaux de la Société d'emulation pour les sciences pharmaceutiques pour 1857—1858. Paris.

52. *Karsten*: Die medicinischen Chinarinden Neu-Granada's. Berlin 1858. Schneider.

53. *Klotzsch*: Ueber die Abstammung der im Handel vorkommenden rothen Chinarinde (Aus den Abhandlungen der königlichen Academie der Wissenschaften). Berlin 1857. Dümmler.

54. *Schmitz*: De Secale cornuto disquisitiones chemico-physiologicae. Dissertatio inauguralis. Gryphiae, 1858.

55. *Mouchon*: Considerations sur les Salsepareilles en general et sur le Salsepareille d'Europae en particulier. Lyon 1858.

56. *Serres*: Note sur la Salsepareille indegène (Smilax aspera L.). Paris 1858.

57. *Mitscherlich*: De Cacao. Dissertatio inauguralis. Berolini 1858.

58. *Gobley*: Recherches chimiques sur le Limaçon de Vigne. Paris 1858. Thunot.

59. *Ciotto*: Del Jodio, delle sue Combinazioni e dei suoi preparati farmaceutici etc. Venezia 1858.

60. *Traube*: Theorie der Fermentwirkungen. Berlin 1858. Dümmler.

61. *Vogel*: Ueber die Entmischung des Alkohols in Folge spontaner Verdunstung. Wien 1858.

62. *Besnou*: Considerations théorique et pratique sur la fabrication d'un Cidre économique. Gand 1858.

63. *De la Blanchère*: Du Collodion sec. Manière d'operer, dosages, accidents et considerations sommaires sur différentes methodes. Paris 1858. Chez l'Auteur.

64. *Gobley*: Notices sur l'élaiometri, nouvell instrument d'essai pour les huiles d'olives, l'huile d'amandes douces et les huiles medicamenteuses. Paris 1858. Thunot.

65. *Vidal*: Des huiles medicinales. Memoire soutenu au Cercle pharmaceutique de l'école de Pharmacie de Montpellier. 1858. Böhm.

66. *Pleischl*: Ueber die Nothwendigkeit, Fürsorge zu treffen, dass der leidenden Menschheit der nöthige Bedarf an Chinarinden und an den daraus bereiteten chemischen Präparaten auch in der Folge sicher gestellt werde.

67. *Orfila*: Zwölf Vorlesungen über die Lehre von den Vergiftungen im Allgemeinen, und über die mit Arsenik insbesondere. Ins Deutsche übertragen von *Händel*. Leipzig 1858. Voss.

68. *Thaulow*: De sidste tyve Aar of Pharmaciens Historie i Norge. Christiania 1858. Dahl.

69. *Andreä*: Vollständiges Tintenbuch, enthaltend die bewährtesten Vorschriften zu den schönsten und dauerhaftesten schwarzen, rothen, grünen etc. Tinten. 3 Aufl. Weimar 1858. Voigt.

I. Pharmacognosie.

a) Pharmacognosie des Pflanzenreichs.

1. Allgemeine pharmacognostische Verhältnisse.

Aufbewahrung von Vegetabilien. Im vorigen Jahresberichte, S. 8, habe ich einige Nachrichten über die in Frankfurt errichtete Fabrik von comprimirten Vegetabilien vorgelegt, welche sich sehr zu Gunsten derselben aussprachen, und mit demselben Resultat schliesst nun auch ein Gutachten, welches Abl (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 7) in Folge eines Auftrags abgegeben hat, 10 der comprimirten Kräuter und die verkäuflichen portativen Haus-Apotheken sorgfältig zu prüfen.

Die 10 Vegetabilien waren Flores Arnicae, Fl. Chamomillae, Fl. Sambuci, Folia Salviae, Radix Althaeae, R. Bardanae, R. Liquiritiae, R. Ononidis, R. Valerianae und Stipites Dulcamarae.

In der Haus-Apotheke sind 11 Gegenstände enthalten: Caragheen, Flores Chamomillae, Fl. Sambuci, Fl. Tiliae, Folia Sennae, Herba Menthae pip., Hb. Salviae, Lichen islandicus, Radix Althaeae, Radix Valerianae und Species pectorales.

Die Resultate der Prüfung dieser Gegengenstände auf ihre Quantität, Verpackung, Beschaffenheit etc. hat Abl in mehreren Tabellen zusammengestellt, woraus ich hier nur hervorheben will, dass sie alle in leichten und luftdicht zugelötheten Blechkistchen eingeschlossen sind und daher nicht verderben können, und dass alle diese Vegetabilien, wenn man sie mit den gewöhnlichen der Apotheken vergleicht, eine hellere Farbe, einen reineren Geschmack und einen kräftigeren Geruch herausstellten, so dass sie alle Empfehlung verdienen, insbesondere da, wo wenig Platz denselben eingeräumt werden kann, wie in Schiffen, Feldapotheken, Spitälern etc.

Auch Wittstein bemerkt in einer Notiz dazu, dass die ihm von Abl mitgetheilten Vegetabilien nichts zu wünschen übrig liessen.

2. Studien allgemein verbreiteter Bestandtheile in Pflanzen.

Stärke. Wenn man die verschiedenen *Stärkearten* unter gleichen Umständen mit gleich viel Jodlösung versetzt, so zeigt sich die Färbung, wie Flach (Archiv der Pharmac. CXXXXV, 44) beobachtet hat, sehr verschieden. Während einige dadurch hellweinroth bis tief blauschwarz werden, bilden andere damit eine farblose Verbindung, die erst durch mehr Jod weinroth und dann blau wird. Die Stärke von Lilium candidum bedurfte am meisten und die von Kartoffeln am wenigsten Jod, um blau zu werden.

Flach fand ferner, dass bei den *kleinkörnigen* Stärkearten, z. B. von Ononis, Arum, Bryonia, Acorus, Rad. Rhaponticae etc., wenn man sie mit Jodglycerin durchfeuchtet, das allmälige Eindringen desselben und die dadurch fortschreitende Färbung sehr genau beobachtet werden kann, indem mehrere Stunden darauf hingehen. Man sieht, wie sich die blauschwarze Färbung nur auf die äussere Umhüllung beschränkt und scharf von dem inneren hellweinroth gefärbten Theil abgegrenzt ist. Diese hell weinrothe Färbung hält Flach jedoch nur für eine optische Täuschung und also nur durch den Reflex der tief gefärbten Umhüllung bedingt, und da bei den *grosskörnigen* Stärkearten, die aus in einander geschachtelten Zellen bestehen, wie z. B. von Kartoffeln, eine mehr gleichmässige Färbung durch das Jod hervorgerufen wird, so tritt Flach der Annahme von Blondot (Jahresb. XV, 122) bei, nach welcher die Färbung der Stärke durch Jod nur durch die Hülle derselben bedingt wird.

Tonkasäure. In den Jahresberichten VI, 27, X, 5 und XVII, 6, habe ich die verschiedenen Familien angehörenden Pflanzen aufgeführt, in welchen bisher diese Tonkasäure nachgewiesen worden war, nämlich in Anthoxantum odoratum, Angraecum fragrans, Asperula odorata,

Dipterix odorata, Melilotus officinalis und Orchis fusca. Wittstein (dessen Vierteljahresschrift VII, 18) fügt diesen als bestimmt erwiesen noch die Samen von Myroxylum toluiferum und als sehr wahrscheinlich auch das Kraut von Herniaria glabra (Portulaceae) und das Rhizom von Hierochloa borealis (Gramineae), weil dieselben bestimmt wie Tonkasäure (Cumarin) riechen, hinzu. Und Kittel (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 12) hat bei einer chemischen Untersuchung der Rinde von

Prunus Mahaleb, aus dessen wohlriechenden Zweigen bekanntlich die Weichsel-Pfeiffenröhren verfertigt werden, das Vorkommen der Tonkasäure darin sehr wahrscheinlich gemacht.

Wittstein (am angef. O. S. 142) ist endlich noch der Ansicht, dass die an der Vanille wohlbekannten Krystalle, welche nach Bley etc. keine Benzoësäure, sondern ein eigenthümlicher Vanillencampher sind, vielleicht auch nur Tonkasäure sein dürften, eine Vermuthung, die auch ich schon in der 4. Aufl. meines Grundrisses der Pharmacognosie (S. 141) ausgesprochen habe.

Chlorophyll. Flach (Archiv der Pharmacie CXXXXV, 45) hat gefunden, dass sich an feinen Querschnitten von Bittersüssstengeln (Solanum Dulcamara) nach dem Befeuchten mit Jodlösung der allmälige Uebergang in Stärke recht gut verfolgen lasse.

Derselbe hat ferner (an angef. O.) mittelst eines Mikroscops gefunden, dass die

Oxalsaure Kalkerde in Stipit. Dulcamarae. Radix Ipecacuanhae, R. Rubiae tinctorum und in grösster Menge in der flechtenlosen schwammigen Oberhaut (Periderma?) von Cortex Angusturae in Gestalt von *feinen Nadeln* (Raphiden) und dagegen in der Radix Rhei und R. Tormentillae in Gestalt von *Quadrat-Octaëdern* enthalten ist.

Aleuron oder *Klebermehl.* Im Jahresberichte XVI, 5, habe ich aus den ausgedehnten mikroscopischen Forschungen von Hartig den Begriff einer Substanz mitgetheilt, welche derselbe Aleuron und Klebermehl nennt. Es ging daraus hervor, dass unter diesen Namen kein neuer selbstständiger Körper zu verstehen sein sollte, sondern die eigenthümliche und in eine Hüllhaut eingeschlossene Aggregation der Proteinstoffe, in Gestalt welcher diese in den Samen der Pflanzen vorkommen. Holle (N. Jahrbuch für Pharmacie X, 1—24) nennt sie

Proteinkörner, und er hat denselben bei einer grossen Menge von Pflanzen ein gründliches Studium gewidmet. Es hat sich dabei herausgestellt, dass sie in ähnlicher Weise, wie bei der Stärke, eine bestimmte, aber bei verschiedenen Pflanzen eine ungleiche Form, Grösse und Aggregation besitzen, so dass sie, wenn sie auch wegen ihrer Gemengtheit kein besonderes chemisches Interesse haben können, doch bei mikroscopischen Studien sehr wichtig zu werden versprechen, um Samen und deren Pulver zu erkennen und zu unterscheiden. Holle hat sehr genaue Beschreibungen davon gegeben und die Gestalt, Grösse und Form derselbe durch Zeichnungen versinnlicht. Zur richtigen Würdigung dieses neuen Gegenstandes glaube ich jedoch das Lesen der interessanten Abhandlung vielmehr empfehlen zu müssen, als hier einen kürzeren Auszug daraus vorzulegen.

Legumin. Der Gehalt an Phosphor und Schwefel in diesem vorzüglig den Leguminosen eigenthümlichen Proteinstoff ist von Völcker (Report of the Brit. Assoc. of Dubl. 1857. p. 60) bestimmt worden.

Er fand in dem aus

	Phosphor.	Schwefel.
1) Grünen Erbsen	1,383	0,870.
2) Denselben	1,880	0.571.
3) Denselben	2,180	0851.
4) Weissen Erbsen	1,520	
5) Weissen Bohnen	1,780	0,590.

Das unter 2 angeführte Legumin war mit wenig, und das Nr. 3 mit überschüssiger Essigsäure ausgefällt worden.

Mikroscopisshe Präparate. Zum Einmachen mikroscopischer Gegenstände, für welche Balsamum canadense passend ist, wendet Flach (Archiv der Pharmac. CXXXXV, 47) anstatt desselben sehr vortheilhaft eine dickflüssige Lösung von Dammar in Terpentinöl an. Der Dammar enthält etwas Wasser, ist dadurch selbst opalisirend, und gibt mit Terpentinöl keine ganz klare Lösung. Löst man ihn aber in etwas mehr Terpentinöl und verdunstet man die filtrirte Lösung bis zur angemessenen Consistenz, so geht mit dem überflüssigen Terpentinöl auch das Wasser weg, und der zurückbleibende Balsam ist dann völlig klar. Vorzüglich eignet sich derselbe zum Einmachen von Thierhaaren.

3. Arzneischatz des Pflanzenreichs nach natürlichen Familien geordnet.

Fungi. Pilze.

Spermoedica Clavus. Im Jahresberichte XV, 8, habe ich die eben so unerwarteten als merkwürdigen Resultate einer botanischen Forschung über das

Mutterkorn von Tulasne mit dem Wunsche vorgelegt, dass die Abhandlung desselben wört-

lich übersetzt und in einer der deutschen Zeitschriften mitgetheilt werden möge. Dieser Arbeit hat sich Weppen unterzogen, und ist daher die Abhandlung in ihrem ganzen Umfange jetzt im „N. Jahrbuch für pract. Pharmac. VI, 269 — 293“ zu lesen. Inzwischen sind von Bonorden (Botan. Zeit. XVI, 97) verschiedene Bemerkungen darüber und sehr genaue Beobachtungen über die Entwickelung des Mutterkorns mitgetheilt worden, nach denen unsere Kenntnisse über die Natur und Bedeutung desselben durch Tulasne's Arbeit keineswegs sicherer aufgeklärt, sondern vielmehr dunkler und verwickelter als vorher geworden erscheinen.

Tulasne hatte Mutterkörner senkrecht in feuchte Erde eingepflanzt, dieselbe mit Moos überdeckt und feucht erhalten, und nach 5 Monaten sah er daraus einen Pilz hervorwachsen, in welchem er das Kentrosporium purpureum *Wallroth* (Sphaeria purpurea *Fries*) erkannte. Auf diese Beobachtung gründete er dann den Schluss, dass das Mutterkorn nichts anderes als das Mycelium (eine nothwendige Vorbildung oder der Vorkeim) für jenen Pilz sei, und dass die verwesenden Samen von Gräsern, woraus Fries das Kentrosporium purpureum sich entwickeln sah, nur Mutterkörner gewesen wären. — Wenn aber Tulasne bei dieser Gelegenheit den Namen *Kentrosporium* für diese Pilzgattung verwirft und dieselbe *Claviceps* genannt wissen will, so liegt dafür weder ein Bedürfniss noch eine anderweitige Rechfertigung vor. Wallroth (Beiträge zur Botanik. Leipzig 1842. S. 163) hat die Sphaeria-Arten, welche Fries (Syst. mycol. II, 323 — 325) als dem Trib. Cordiceps der Ser. Hypocrea angehörig aufführt, genauer studirt, dieselben zuerst und mit Recht von der Gattung Sphaeria getrennt und sie als Arten einer neuen Gattung characterisirt, der er den Namen Kentrosporium gab. Da nun dieser Name sehr gut gewählt ist und es das Prioritätsrecht fordert, so erklärt es Bonorden für eine Pflicht, den neuen Namen Claviceps nicht anzuerkennen, und Kentrosporium als Bezeichnung dieser Pilzgattung beizubehalten.

Bonorden hat nun zwei Mal nach einander Mutterkörner in feuchte Erde eingepflanzt und dabei dann jedes Mal die Angabe von Tulasne, dass sich nach Verlauf von 5 Monaten das Kentrosporium purpureum daraus entwickele, völlig bestätigt gefunden. Darüber also, dass sich dieser Pilz aus Mutterkorn erzeugen kann, erscheint demnach wohl jeder Zweifel als beseitigt, und daher tritt dann allerdings auch der von Tulasne daraus gezogene Schluss, dass das Mutterkorn nur das Mycelium für das Kentrosporium purpureum vorstelle, auf dem ersten Blick nicht so ganz als unbegründet auf. Erwägt und vergleicht man damit aber unsere Erfahrungen über die Entwickelung der übrigen Kentrosporium-Arten, zufolge welcher Kentrosporium capitatum constant aus in feuchter Erde verweilendem (verwesendem) Elaphomyces granulatus und die übrigen Kentrosporium-Arten aus vermodernden Insecten und Insecten-Larven nach Tulasne das K. microcephalum auch aus dem Mutterkorn auf Molinia coerulea, Phragmites communis etc., und das neu entdeckte K. nigricans aus dem Mutterkorn auf Scirpus-Arten) hervorgehen, so erscheint jener Schluss eben so einseitig als gewagt, indem sowohl jener Hirschpilz (dessen Ausbildung doch gewiss als so vollkommen und vollendet anzusehen sein dürfte, wie solches der Begriff von Pilzen überhaupt nur verlangen kann), als auch die Insecten und Insecten-Larven doch wohl unmöglich als die Mycelien der betreffenden Kentrosporium-Arten betrachtet werden können, und indem z. B. das K. microcephalum aus 2 so von einander unabhängigen organischen Stoffen, wie das Mutterkorn auf Molinia coerulea etc. und die Insecten-Larven, beim Verwesen entstehen kann. Alle diese Verhältnisse gestatten daher noch wohl keinen anderen Schluss, als welchen Bonorden demnach vorlegt, dass nämlich der Entwickelung von Kentrosporium-Arten keine deutliche Bildung eines Myceliums vorhergeht, und dass also jene abgelebten und verwesenden organischen Gegenstände nur ein für ihre Entstehung sehr günstiger Mutterboden sind, (das verwesende Mutterkorn also für das K. purpureum, der verwesende Hirschpilz für das K. capitatum etc.) gleichwie bekanntlich sich alle Pilze aus todten und verwesenden organischen Körpern entwickeln, wiewohl häufig genug mit der vorhergehenden Bildung eines deutlichen und gleichsam als Keim für dieselben bestimmten Myceliums.

Wenn aber auch demnach die vitale Gemeinschaft zwischen Mutterkorn und Kentrosporium purpureum in dem Sinne, wie sie Tulasne aufgefasst hat, nicht anerkannt werden kann, so bleibt die constante Entwickelung des letzteren Pilzes auf Kosten des Mutterkorns doch immer noch eine interessante Entdeckung. Dadurch sind unsere Kenntnisse über die Bedeutung des Mutterkorns im Wesentlichen wieder auf den früheren räthselhaften Standpunkt zurückgebracht worden, und auch Bonorden wagt nicht, eine Vermuthung darüber auszusprechen, wiewohl er überall in seiner Abhandlung die Ansicht bekundet, dass das Mutterkorn eine Pilzbildung ist, während er die Entstehung und Beschaffenheit desselben genau studirt und beschrieben hat:

„Diejenigen Aehren, welche den Pilz beherbergen, schwitzen immer eine klebrige, bräunliche, durchsichtige Flüssigkeit in kleinen Tröpf-

chen aus, welche ohne Zweifel durch die Nectarien in Folge des Schmarotzerreizes in vermehrter Quantität abgesondert wird. Wo man diese Flüssigkeit findet, die auch später oft noch das Mutterkorn benetzt, kann man sicher darauf rechnen, junge Pilze zu finden, man darf also nur bald nach vollendeter Blüthe an einem Kornfelde vorübergehen und diese Aehren sammeln. Aeusserlich erkennbar wird der Pilz erst, wenn er das ganze Germen zerstört hat, er drängt dann wachsend die Glumen auseinander und tritt dann zwischen ihnen, mit dem degenerirten Pistill gekrönt und feucht von der oben erwähnten Flüssigkeit hervor. Das Germen wird durch den Pilz gewöhnlich von unten auf in einen zähen klebrigen Teig verwandelt, dieser Teig bildet sich, an Masse zunehmend, in derselben Ordnung von unten auf in die harte feste Substanz des Mutterkorns um. Man findet daher nicht selten Exemplare, welche an der unteren Hälfte fest und blauschwarz sind, während die obere Hälfte noch aus jener weichen Masse besteht, andere, welche weiter ausgebildet sind, zeigen diese weisse Masse nur noch an der Spitze und an den Pistillen. Seine dem Roggensamen ähnliche Form erhält das Mutterkorn dadurch, dass es von den Hüllen eng umschlossen wird, dasselbe hat darum eine längliche, später hornähnliche, gekrümmte Form und ziemlich tiefe Längsfurchen, insbesondere findet man bei jungen Exemplaren an der concaven Seite eine Furche, welche der Längsfurche des Samens entspricht. Je grösser und ausgebildeter das Mutterkorn wird, um so mehr schwindet die Aehnlichkeit mit dem Roggensamen, zuerst ist es cylindrisch und an den Enden zugespitzt, später wird es gewöhnlich eckig. So lange es von den Hüllen umschlossen wird, ist es dicht bedeckt mit einer dünnen Schicht einer grauweissen Substanz, welche unter der Loupe körnig erscheint; entfernt man diese durch Reibung, so erscheint das Korn im frischen Zustande blauschwarz. Diese Färbung verdankt dasselbe einer dünnen, aber nicht abziehbaren Rinde. Die weisse Substanz des Korns selbst ist zart, homogen, ziemlich dicht und kann durch Reibung leicht in ein Mehl verwandelt werden, welches das Papier stark fettig macht. Diese 3 Substanzen des Mutterkorns bestehen aus sehr verschiedenen Gebilden, welche indess, wie die Untersuchung des ganz jungen Pilzes ergibt, aus einander hervorgehen, und welche bei einer 460fachen Vergrösserung die folgende Beschaffenheit herausstellen: 1) die äussere weisse Substanz bildet nur einen zarten Anflug und besteht aus kurzgestielten Büscheln sehr kleiner keuliger Basidien, welche im rechten Winkel von ästigen septirten Hyphen entspringen, die auf der Oberfläche des Korns sich verbreiten. Diese Hyphen sind grau, mit feinen Molekülen gefüllt. Jede Basidie trägt an der Spitze eine kleine ovale Spore. Die Oberfläche des Mutterkorns ist mit diesen Sporen bedeckt, wodurch sie ein mehliges bereiftes Ansehen erhält. 2) Die blauschwarze Rinde des Korns besteht aus gefärbten, fast cylindrischen, mit geraden oder schiefen Querwänden versehenen Zellen, welche nach Aussen in die Hyphen der äusseren weissen Schicht sich fortsetzen, nach Innen aber mit Zügen (Ketten) kürzerer Zellen in die weisse Substanz des Korns eindringen und sich mit den Zellen derselben verbinden. 3) Die innere Substanz des Korns besteht aus länglichen, meist gekrümmten, verschieden gestalteten, häufig auch zweibauchigen Zellen, welche Oeltropfen enthalten, die man durch Schwefeläther entfernen kann, worauf sie dann leer erscheinen. Diese Zellen sind im reifen Korne innig mit einander verbunden, gleichwie bei Sclerotium, so dass in feinen Schnitten der zellige Bau nur undeutlich zu erkennen ist, die Benetzung mit Schwefeläther macht den Bau aber deutlich erkennbar. Bei jungen Exemplaren erkennt man die Zellbildung auch ohne dieses Hülfsmittel. Untersucht man den ganz jungen Pilz, der noch aus dem klebrigen Teig besteht, so findet man, dass dieser aus zarten, innen mit Molekülen gefüllten, verschieden gestalteten Zellen besteht, welche wachsen, sich verlängern und die oben angegebenen inneren Zellen des Kornes werden. Die oberflächlich gelegenen Zellen des Teiges verlängern sich zu cylindrischen Zellen, welche die Rinde bilden und deren Fortsetzungen die die Oberfläche des Korns bedeckenden Hyphen sind. Diese Zellen der Oberfläche treiben aber schon im jugendlichen Zustande Basidienbüschel hervor. — Wenn das Mutterkorn aus der Aehre hervorgewachsen und die Sporenbildung vollendet ist, so sterben die Hyphen und Basidien ab, sie verschwinden, doch kann man immer noch Spuren davon am reifen Korn auffinden. Das Mutterkorn wächst aber dann noch fort und erreicht oft die Länge eines Zolles."

Die Hyphen und Sporen, welche das junge Mutterkorn bedecken und auch alle seine Furchen überziehen, sind zuerst von Tulasne beschrieben worden; aber während derselbe diese Sporen als die Spermation des später daraus hervorkommenden Kentrosporium purpureum betrachtet, hat Bonorden durch Versuche bewiesen, dass, wenn man mit diesen Sporen die Spitzen der Blüthen an einer Roggenähre bestreut, fast alle Germina derselben in Mutterkörner verwandelt werden können.

Diese schönen Beobachtungen bestätigen, berichtigen und erweitern die durch so viele frühere eifrige Forschungen gewonnenen Resultate in der Weise, dass darüber, ob das Mutterkorn eine Pilz-Generation sei, wohl kein

Zweifel mehr obschwebt, wie unentschieden es dabei auch noch bleiben muss, welche Stelle der Mutterkorn-Körper dabei spielt. Die grösste Aehnlichkeit hat derselbe mit dem Pilzkörper von Sclerotium-Arten, wesshalb auch Decandolle das Mutterkorn denselben anreibte und Sclerotium Clavus nannte, bis Fries dasselbe mit triftigen Gründen davon wieder trennte und als Art einer eigenen neuen Gattung denselben anschloss. Bonorden bemerkt nun, dass der Mutterkornkörper der Analogie nach wohl ein zelliges *Hypostroma* zu sein scheine, dass aber diese Analogie durch 2 Verhältnisse sehr zweifelhaft gemacht werde, nämlich durch das Fortwachsen nach vollendeter Sporenbildung, und durch das Vorkommen von Oeltröpfchen in den Zellen der gesammten inneren Substanz, indem diese Oeltropfen bei Pilzen nur da gefunden würden, wo die Bildung von Sporen stattfände.

Ist nun aber einmal das Mutterkorn weder ein degenerirter Roggensamen noch ein Mycelium, sondern wirklich ein Pilzgebilde, zeigt sich aber dasselbe von allen übrigen Pilzen durch mehrere und insbesondere durch die beiden so eben angeführten Verhältnisse ganz abweichend, so scheint wohl bis auf Weiteres nichts anderes übrig zu bleiben, als dass man dasselbe als einen eben so merkwürdigen wie isolirt dastehenden Pilz betrachtet, den wir mit Fries nach wie vor Spermoedia Clavus nennen können, indem es wegen der Eigenthümlichkeit und grossen Mannigfaltigkeit der Pilze im Bau und Bildung keine nothwendige Bedingung zu sein scheint, dass ein neu aufgefundener Pilz gerade in allen seinen Verhältnissen vollkommen mit denen irgend einer schon bekannten Klasse, Ordnung oder Gattung übereinstimmen müsse.

Algae. Algen.

Laminaria saccharina. Die *Zuckerlaminarie* ist von Witting (Journ. für pract. Chemie LXXIII, 138) auf ihre Bestandtheile untersucht worden. Er fand darin:

Mannit.	Grünen Farbstoff.
Dextrin.	Braunen Farbstoff.
Eiweiss.	Harzigen Körper.
Zellstoff.	Unbestimmten Schleim.

Quantitativ sind diese Bestandtheile nicht bestimmt worden. Dagegen bekam er aus der lufttrocknen Laminarie 10 Procent Asche, welche wiederum in 100 Theilen enthielt:

Jodkalium	0,94.	Kali	9,50
Chlornatrium	0,66.	Natron	16,19
Schwefelsäure	18,07.	Kalkerde	16,71
Phosphorsäure	1,59.	Talkerde	10,96
Kohlensäure	24,35.	Eisenoxyd	0,80.

Die lufttrockné Laminarie würde also diesemnach 0,072 Procent an Kalium gebundenes Jod enthalten, während Sarphati in dieser getrockneten Alge 0,23 Procent Jod fand. Brom konnte Witting darin nicht auffinden.

Eucheuma spinosum. Im Jahresberichte XVI, 8, habe ich die Droguen zusammengestellt, welche den gemeinschaftlichen Namen *Agar-Agar* führen. Martius (N. Jahrbuch für Pharmacie IX, 158) hat jetzt alle Nachweisungen darüber zusammengestellt, und es folgt daraus im Allgemeinen, dass unter obigem Namen verschiedene Algen und Fabrikate davon zu verstehen sind. Im specieller Beziehung folgt ferner daraus, dass Eucheuma spinosum (Fucus spinosus) als ganze und unbearbeitete Alge den

Makassarischen Agar-Agar repräsentirt, wie ich denselben nach Oudemanns in den erwähnten Jahresberichte ausführlich charakterisirt habe; dass ferner

Fucus (Gelidium?) *Amansii* Lamouroux diejenige Alge ist, woraus man den

Japanischen Agar-Agar (Agar-Agar der *Holländer*, und Dschinschan oder Tsantjan oder Tsentjian oder Kanten oder Tjientjan der *Chinesen* nach der im Jahresber. XIV, 10, erwähnten Weise präparirt, dessen äusseres Ansehen von Martius vortrefflich mit den Seelen der Schreibfedern verglichen wird. Und dass man von der

Gigartina tenax (Fucus tenax *Turn.*?) nach Wells' Angaben, und auch von

Fucus cartilagineus L. (Sphaerococcus cartilagineus Ag.) nach Meyen einen ähnlichen Gebrauch macht und ähnliche Präparate fabricirt. Der

Ceylonische Ager-Ager carang (Sajor carang der *Malayen*, Bulung der *Javanen*, Dongi Dongi der *Makassarer*) ist dagegen

Sphaerococcus lichenoides Ag. (Fucus lichenoides *Turn.*) im natürlichen Zustande, und schon seit 1837 durch Previté, Siegmund etc. allgemein bekannt geworden.

Filicaceae. Farrn.

Cibotium Barometz. Die im Jahresberichte XVI, 10, mitgetheilte, auf rein chemische Verhältnisse gegründete Beurtheilung des

Penghawars von v. Bemmelen war wenig geeignet. dieser Drogue eine allgemeinere Anwendung als Heilmittel auch bei uns zu verschaffen. Nun aber hat ein Hr. G. B. (G. Bley?) den Erfolg einer Anwendung desselben mitgetheilt, welcher derselben eine sehr wichtige Bedeutung zu geben im Stande ist. Ein junger Mann hatte sich das Fleisch an der Lende zolltief herausgeriessen, und zwei herbeigezogene Aerzte vermochten die Blutung auf gewöhnliche Weisen nicht zu stillen, bis ein dritter zu dem, durch den starken Blutverlust

auffallend ermatteten Leidenden gelangte und auf den Gedanken kam, den Penghawar anzuwenden, und durch öfteres Auflegen und Andrücken desselben war die Blutung in kurzer Zeit gestillt und der Patient gerettet. Bei der dadurch nothwendig veranlassten allgemeineren Anwendung hat der Penghawar sein blutstillenden Wirkungen in Tausenden von Fällen so bewährt, dass G. B. die Pharmaceuten auffordert, das Mittel anzuschaffen und Aerzten anrathend zur Disposition zu stellen, um sich von der Brauchbarkeit selbst überzeugen zu können. — Auf diese Weise kann allerdings und in der Jetztzeit besonders die Verbreitung eines neuen wichtigen Mittels in wünschenswerther Weise beschleunigt und erreicht werden, aber Aerzte müssen dann auch ihrerseits die von ihnen gemachten Erfahrungen in medicinischen Schriften mittheilen.

Die vorangestellte Abstammung dieses Mittels gründet sich auf die Mittheilungen im Jahresberichte XVII, 10.

Irideae. Irideen.

Iris florentina. Die bekanntlich aus der *Veilchenwurzel* gedrechselten erbsengrossen und unter dem Namen

Pisa Iridis bekannten Kügelchen für Fontanellen (Jahresber. XIII, 20) werden zuweilen alt und durch Insecten angestochen, was man durch Reiben mit dem Pulver von der Veilchenwurzel oder mit Stärke schon immer zu verdecken gesucht hat. Nach dem „Journ. de Pharmac. d'Anvers XIII, 388" soll dieses Verdecken, da die erwähnten beiden Pulver nicht gut anhaften, in neuester Zeit mit dem Pulver von venetianischen Talk geschehen, welcher besser haftet, aber sowohl die Finger als auch die Wunde schmutzig macht. Man erkennt diesen Betrug schon durch den schönen Glanz, welchen sie haben, während die echten ganz matt sind.

Asphodeleae. Asphodeleen.

Urginea maritima. Bekanntlich enthält die lebende *Meerzwiebel* einen flüchtigen, scharfen und sehr reizend wirkenden Bestandtheil, der bisher noch nicht daraus isolirt worden ist, und von dem in den fast nur noch gebräuchlichen getrockneten Zwiebelschalen vielleicht gar nichts mehr vorkommt. Nach einigen Versuchen von Landerer (Archiv der Pharmacie CXXXXV, 259) scheint dieser flüchtige Bestandtheil, wie schon immer vermuthet wurde, ein flüchtiges, dem Senföl verwandtes Oel zu sein, welches wir bis auf Weiteres

Meerzwiebelöl nennen wollen. Die Zwiebeln enthalten Stärke und Zucker, und Landerer versuchte dieselben auch zur Gewinnung von Alkohol anzuwenden, da die Pflanze in allen Theilen von Griechenland so reichlich vorkommt. Er zerquetschte die frischen Zwiebeln, versetzte die Masse mit Salzsäure, um dadurch die Ausbeute an Alkohol, gleichwie bei der Wurzel von Asphodelus-Arten, zu vermehren (ohnstreitig in Folge der Verwandlung der Stärke durch die Salzsäure in Traubenzucker), liess sie gähren, und er bekam dann aus 50 Pfund Zwiebeln 1 Pfund Alkohol von 0,843 specif. Gewicht, der aber nur schwierig vom Fusel zu reinigen war. Nach Abdestillation des Alkohols von der Masse wurde die Destillation fortgesetzt und dabei ging dann ein auf dem abdestillirenden Wasser schwimmendes flüchtiges Oel über. Von da an sind Landerer's Angaben nicht recht klar: er fügt nämlich hinzu: „Dieses Oel ist kein Produkt der Gährung oder ein sogenanntes Fermentoleum, dasselbe kann auch aus den zerquetschten und nicht gegohrenen Zwiebeln direkt durch Destillation mit Wasser erhalten werden, aber dieses Oel ist im Geruch bedeutend verschieden, so dass ein Oleum aethereum und ein Fermentoleum Squillae maritimae unterschieden werden muss."

Es bleibt demnach zweifelhaft, ob die nun folgenden Eigenschaften dem ersteren oder dem letzteren angehören. Er sagt nämlich sogleich darauf: das ätherische Meerzwiebelöl ist sehr dünnflüssig, grünlich gelb, sehr scharf und bewirkt auf der Haut sofort den juckenden und brennenden Schmerz, der von der frischen Zwiebel beim Reiben auf der Haut schon lange bekannt ist. Es riecht eigenthümlich, unangenehm und dem Senföl ähnlich, aber weniger durchdringend, und löst sich in Alkohol auf. Die nach dem Abdestilliren dieses Oels zurückbleibende Zwiebelmasse besitzt die Haut reizenden Wirkungen nicht mehr. Ob sich dieses Oel aus dem in den Zwiebeln existirenden Acre Bulbi Squillae gebildet hat, will Landerer nicht entscheiden.

Soviel sich aus diesen Mittheilungen schliessen lässt, will es jedoch scheinen, dass Landerer in dem Oel den in den frischen Zwiebeln natürlich gebildeten scharfen Bestandtheil selbst schon factisch in Händen hatte, mag er darin immerhin primitiv in ähnlicher Weise, wie Bittermandelöl aus Amygdalin, aus einem anderen vielleicht nicht flüchtigen und nicht scharfen eigenthümlichen Körper entstanden sein, was weiteren Studien zu entscheiden übrig bleibt; denn dass wir das Oel als präxistirend darin anzunehmen berechtigt sind, beweist schon der Umstand, dass die getrockneten Zwiebeln eine solche Wirkung nicht mehr ausüben.

Das beschriebene Oel scheint eine dem Senföl ähnliche chemische Constitution zu haben, auch, wie dasselbe, veränderlich zu sein und daher

wahrscheinlich bei der Gährung einen verschiedenen Geruch anzunehmen.

Es wäre demnach recht sehr zu wünschen, dass es Landerer gefallen möge, das Oel aus der ihm so leicht zugänglichen frischen Meerzwiebel in grösserer Menge ohne Gährung darzustellen und gründlich chemisch zu studiren oder von einem anderen Sachverständigen untersuchen zu lassen. Es dürften dabei gewiss interessante Resultate erhalten werden.

Veratreae. Veratreen.

Sabadilla officinalis. Die in dem *Sabadillsamen* schon 1839 von E. Merck (Ann. der Pharmacie XXIX, 188—192) entdeckte und von Schrötter analysirte .

Veratrumsäure ist von Merck (Compt. rend. XLVII, 36) bei der Darstellung des Veratrins aus Sabadillsamen erhalten und weiter studirt worden. Er nennt sie jetzt

Veratrinsäure, welcher Namen aber wohl weniger zweckmässig erscheint, da sie doch kein Oxydationsproduct von Veratrin ist. Er hat sie analysirt und dabei eben so zusammengesetzt gefunden, wie früher Schrötter, nämlich $= \dot{H} + C^{18} H^{18} O^7$.

Sie löst sich in $\dot{H}\dot{N}$ auf und Wasser scheidet aus der Lösung eine

Nitroveratrinsäure $= C^{18} H^{18} N^2 O^{12}$ aus, die mit Alkohol in kleinen Blättern krystallisirt erhalten werden kann. — Durch trockne Destillation ihres Barytsalzes zerfällt die Veratrinsäure in 2 Atome Kohlensäure und in

Veratrol $= C^{16} H^{20} O^4$, einen ölartigen, angenehm und aromatisch riechenden Körper, welcher mit Salpetersäure eine krystallisirbare Nitroverbindung und mit Brom mehrere Substitutionsproducte hervorbringt. Dagegen reagiren Phosphorchlorid, Salzsäure, $\dot{Na}\,\ddot{S}^2$ und salpetersaures Silberoxyd nicht auf das Veratrol.

Die Veratrinsäure bringt mit *Chlor* und *Brom* unter heftiger Einwirkung pechartige und nicht krystallisirende Substitutionsproducte hervor.

Smilaceae. Smilaceen.

Smilax. Aus dem Umstande, dass die so verschiedenen Sorten von *Sarsaparillwurzeln* bei einer mikroscopischen Betrachtung einerlei Bau, einerlei Stärke und einerlei Holzsubstanz und nur in der ungleichen relativen Quantität von Stärke und von Holzsubstanz zeigen, hat man bekanntlich den Schluss gezogen, dass sie alle nur von einer Smilax-Art herstammten. Diesen Schluss hält Flach (Archiv der Pharmac. CXXXXV, 44) nicht für gerechtfertigt, indem er dieselben Verhältnisse auch bei den Wurzeln von

Pimpinella saxifraga, P. dissecta, P. nigra und P. magna, so wie bei den Wurzeln von

Glycyrrhiza glabra und Gl. echinata beobachtete. Stärke und Holzsubstanz sind unter sich sowohl bei den ersteren 4 als auch bei den letzteren 2 identisch und nur im relativen Verhältniss abweichend, und würden deswegen nur mit Unrecht sowohl die ersteren 4 als von einer Pimpinella-Art und die letzteren 2 als von einer Glycyrrhiza-Art abstammend angesehen werden können.

Paris quadrifolia. Das in den meisten Theilen dieser Pflanze schon 1841 von Walz (Jahrb. f. pract. Pharmacie IV, 1—7; V, 284 und VI, 10) entdeckte und beschriebene

Paridin ist von Delffs (N. Jahrb. für Pharmac. IX, 25) auf's Neue chemisch analysirt worden. Die Substanz dazu rührte von Walz her, und Delffs reinigte sie noch durch Auflösen in einem Gemisch von gleichen Theilen 80procentigen Alkohol und Wasser, indem er die Lösung ohne Wärme freiwillig verdunsten liess, wobei sie in seideglänzenden und büschelförmig vereinigten Nadeln anschoss. Die Krystalle verlieren bei + 100° zwei Atome Wasser, und im Uebrigen ergab die Analyse der Formel $\dot{H}^2 + C^{16} H^{28} O^7$ entsprechende Resultate. Die Analyse von L. Gmelin hatte bekanntlich zur Aufstellung der Formel $\dot{H} + C^{14} H^{24} O^7$ geführt, welche also sehr davon abweicht.

Convallaria majalis. Die bereits schon 1844 begonnene chemische Untersuchung der *Maiblume* (Jahresb. V, 23) ist von Walz (N. Jahrbuch für Pharmacie X, 145—154) ausführlicher und gründlicher wiederholt worden. Er hat darin zwei eigenthümliche Körper gefunden, das Convallamarin und das Convallarin, und werden dieselben auf folgende Weise daraus erhalten:

Die während oder nach dem Blühen mit der Wurzel gesammelte Pflanze wird getrocknet, gepulvert und so lange mit Alkohol von 0,840 specif. Gewicht ausgezogen, als derselbe noch einen bitteren Geschmack davon bekommt. Die stark grün gefärbte Tinctur wird mit Bleiessig versetzt, geschüttelt, filtrirt, durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, filtrirt und der Alkohol davon abdestillirt, worauf aus dem Rückstande beim Erkalten das Convallarin anschiesst, von dem nach weiterem Verdunsten noch mehr erhalten wird, und den Rest desselben bekommt man nach einer der beiden folgenden Methoden: 1) man vermischt die Mutterlauge mit Wasser, digerirt den dabei abgeschiedenen harzigen Körper mit Aether, löst das dabei Ungelöste in Alkohol auf, filtrirt,

entfärbt mit Thierkohle, filtrirt und lässt krystallisiren; 2) man sättigt die Säure in der Mutterlauge mit Natron, verdunstet zum Extract, behandelt dieses mit Aether und darauf mit Wasser, löst das Ungelöste in Alkohol, entfärbt mit Thierkohle, filtrirt und lässt krystallisiren. Alles gewonnene Convallarin wird mit Aether von Harz und Chlorophyll befreit, dann in Alkohol gelöst und krystallisiren gelassen.

Die wässrigen Flüssigkeiten, woraus das Convallarin angeschossen ist, enthalten das Convallamarin. Man versetzt sie mit Gerbsäure, wodurch sich eine Verbindung von Convallamarin und Gerbsäure niederschlägt, die man auswäscht, mit Kalkhydrat und Alkohol digerirt, filtrirt und verdunsten lässt, wobei das

Convallamarin zurückbleibt. Dieser Körper ist der eigentlich bitter schmeckende Bestandtheil. Es bildet ein weisses unkrystallisirbares Pulver, löst sich leicht in Wasser und Alkohol aber beinahe gar nicht in Aether, schmeckt stark und anhaltend bitter, zuletzt ganz eigenthümlich süsslich. Trocknes Convallamarin wird durch Vitriolöl braun, befeuchtetes dagegen sehr schön violett gefärbt und aufgelöst, die Lösung verliert die Farbe durch Wasser mit Trübung. Salpetersäure von 1,54 löst es langsam und mit schwach gelber Farbe auf. Ammoniak löst es auf und lässt es beim Verdunsten unverändert zurück. Kalilauge löst es ohne Färbung auf, die Lösung trübt sich dann und es wird darauf mit Bildung von Zucker zersetzt. Die Lösung in Wasser zeigt folgende Reactionen: Salpetersaures Silberoxyd, Sublimat, Kupfervitriol, Kaliumeisencyanür und Bleioxydsalze bringen keine Fällung oder bemerkbare Veränderung hervor; Gerbsäure gibt einen starken weissen Niederschlag; salpetersaures Quecksilberoxydul gibt einen weissen, rasch grau werdenden Niederschlag; Chlor- und Jodwasser bringen gleichwie auch Eisenchlorid schwache Trübungen hervor; Vitriolöl färbt die Lösung prächtig violett; chromsaures Kali bewirkt keine Veränderung, auf Zusatz von Schwefelsäure entsteht aber eine stärkere Färbung und Trübung; Salpetersäure färbt die Lösung gelb.

Bei der Elementar-Analyse wurden Resultate erhalten, welche mit der Formel $C^{46} H^{88} O^{24}$ übereinstimmen. Das Convallamarin ist ein Glucosid, und wird es in Wasser aufgelöst mit Schwefelsäure oder Salzsäure gekocht, so spaltet es sich nach dem folgenden Bilde

$$C^{46}\ H^{88}\ O^{24} = \begin{cases} {}_2H \\ C^6\ H^{12}\ O^6 \\ C^{40}\ H^{72}\ O^{16} \end{cases}$$

in 2 Atome Wasser (deren Abscheidung jedenfalls eigenthmlich erscheint), 1 Atom Traubenzucker, der gelöst bleibt, und in 1 Atom eines neuen Körpers, welchen Walz Convallamaretin nennt, und welcher sich bei dem Kochen in krystallinischen Flimmern ausscheidet, die dann zu einer harzigen Masse zusammenbacken.

Dieses *Convallamaretin* $= C^{40} H^{72} O^{16}$ ist nach dem Trocknen ein gelblichweisses krystallinisches Pulver, schmeckt schwach harzartig, schmilzt erst über $+ 100^0$, bläht sich dann auf und verbrennt vollständig. Alkohol löst es leicht auf und die Lösung wird durch Wasser und Aether stark getrübt, weil es in diesen beiden letzteren unlöslich ist. Vitriolöl löst diesen Körper mit rothbrauner Farbe auf, und Wasser bewirkt dann eine starke flockige Ausscheidung. Rauchende Salpetersäure löst es mit gelber Farbe auf und Wasser scheidet aus der Lösung weisse Flocken ab. Salzsäure, Ammoniak und Kalilauge wirken nicht verändernd darauf ein. — Das

Convallarin ist der kratzend schmeckende Bestandtheil der Maiblume. Es bildet gerade, rectanguläre Säulen, ist kaum in Wasser löslich, wiewohl das Wasser davon einen kratzenden Geschmack und die Eigenschaft beim Schütteln zu schäumen bekommt. Von Aether wird es ebenfalls nicht aufgelöst. Dagegen löst es sich leicht in Alkohol und die Lösung wird sowohl durch Wasser als auch durch Aether gefällt. Vitriolöl löst es mit brauner Farbe langsam auf und Wasser scheidet aus der Lösung in Aether lösliche Flocken ab. Rauchende Salpetersäure löst es unter starkem Aufschäumen mit gelber Farbe auf und Wasser trübt die entstandene Lösung. Rauchende Salzsäure löst es auf und Wasser scheidet aus der Lösung weisse Flocken ab. Ammoniak und Kalilauge lösen das Convallarin langsam auf, und bleibt dieses beim Verdunsten des ersteren unverändert zurück, während die letztere beim Erhitzen zersetzend wirkt.

Bei der Analyse wurde das Convallarin nach der Formel $C^{34} H^{62} O^{11}$ zusammengesetzt gefunden. Dasselbe ist ein Glucosid, und es spaltet sich beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure nach folgendem Bilde

$$C^{34}\ H^{62}\ O^{11} = \begin{cases} C^6\ H^{10}\ O^5 \\ C^{28}\ H^{52}\ O^6 \end{cases}$$

in 1 Atom Rohrzucker, welcher aufgelöst bleibt (und wahrscheinlich in Traubenzucker verwandelt wird), und in 1 Atom eines neuen Körpers, welchen Walz Convallaretin nennt, und welcher sich abscheidet.

Dieses *Convallaretin* $= C^{28} H^{52} O^6$ ist eine gelblichweisse krystallinische, geruchlose und schwach harzig schmeckende Masse. Unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und in Aether. Alkalien wirken nicht darauf. Vitriolöl löst es mit bräunlicher Farbe auf und Wasser scheidet aus der Lösung einen starken weissen Niederschlag ab. Rauchende Salpeter-

säure wirkt heftig darauf ein und löst es mit gelber Farbe auf.

Wiewohl nun Convallamarin und Convallarin in der Maiblume fertig gebildet vorkommen, so glaubt Walz doch, dass sie in einem solchen Zusammenhange ständen, dass das letztere aus dem ersteren hervorgehen könnte, worüber er jedoch noch keine thatsächliche Gewissheit hat erlangen können.

Ausser diesen beiden wesentlichen Bestandtheilen hat Walz in der Maiblume noch zwei Farbstoffe, ein fettes Oel und ein braunes Harz gefunden, deren genauere Untersuchung den Gegenstand einer neuen Abhandlung bilden soll. Inzwischen gibt er noch eine andere, als die oben erwähnte, Behandlungsmethode der Maiblume an, nach welcher Convallamarin und Convallarin noch zweckmässiger dargestellt werden können und nach welcher auch das fette Oel erhalten wird:

Die getrocknete und zerkleinerte Pflanze wird mit kochendem Wasser ausgezogen, die geklärte Abkochung mit Bleiessig ausgefällt und der Niederschlag abfiltrirt. Das Filtrat wird durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, filtrirt, mit Gerbsäure ausgefällt, der gewaschene Niederschlag mit Bleioxydhydrat und Alkohol gekocht und filtrirt. Das Filtrat gibt beim Verdunsten ein wenig krystallisirtes Convallarin und darauf viel Convallamarin.

Der mit Wasser ausgekochte Rückstand von der Pflanze wird mit Alkohol ausgezogen, die grüne Tinctur mit Bleiessig einige Zeit geschüttelt, filtrirt, durch Schwefelwasser von Blei befreit, filtrirt, der Alkohol abdestillirt, zur Trockne verdunstet und der Rückstand mit Aether erschöpft, um Chlorophyll und das fette Oel auszuziehen. Der Rückstand von Aether wird mit Wasser ausgezogen, welches daraus das Convallamarin auflöst und unreines Convallarin zurücklässt. Das letztere wird dann in Alkohol aufgelöst, die Lösung mit Thierkohle behandelt, filtrirt und verdunstet, wobei reines Convallarin anschiesst. Hier sowohl wie bei der vorhergehenden Methode bleibt in der Thierkohle etwas Convallarin zurück, was theilweise durch Auskochen derselben mit Alkohol gewonnen werden kann. Die Lösung des Convallamarins in Wasser wird mit Gerbsäure ausgefällt, der Niederschlag gewaschen, in Alkohol aufgelöst, zur Ausscheidung der Gerbsäure mit möglichst wenig Kalkhydrat gelinde digerirt, filtrirt, aus der Lösung der aufgenommene Kalk durch Kohlensäure ausgefällt, filtrirt und verdunsten gelassen, wobei das Convallamarin zurückbleibt, was beim Auflösen in Wasser noch ein wenig Convallarin ausscheidet.

Wird die vorhin erwähnte Aetherlösung durch Thierkohle von dem Chlorophyll befreit, filtrirt und verdunsten gelassen, so gibt sie das

Fette Oel, woraus mit Wasser noch ein wenig Convallamarin ausgezogen werden kann. Dieses Oel hat dann eine röthlichgelbe Farbe und einen eigenthümlichen Geruch, ist dickflüssig, schwer in Alkohol, aber leicht in Aether löslich. Mit Kali bildet es eine Seife und mit Ammoniak ein Liniment.

Orchideae. Orchideen.

Orchis. Im „Journ. de Pharm. d'Anvers XIII, 235" wird eine Vorschrift gegeben, nach welcher verfahren werden muss, wenn man eine gute *Salep* gewinnen will.

Die knolligen oder handförmig getheilten Knollen enthalten während des Blühens die grösste Quantität von Schleim, und sie müssen also dann und noch vor dem völligen Verblühen ausgegraben werden. Sie werden dann sogleich durch Reiben und Waschen mit Wasser äusserlich gehörig gereinigt, in kochendes Wasser geworfen und darin verweilen gelassen, bis einige derselben anfangen, sich aufzublähen, worauf man sie herausnimmt und entweder an der Sonne oder an einem anderen zweckmässigen Ort trocknet. Durch das Brühen in dem heissen Wasser verwandelt sich der Gehalt an Stärke darin in Kleister, das Wasser zieht einen bitterlich schmeckenden Körper aus und ausserdem verflüchtigt sich ein widrig riechender Stoff davon. In der angeführten Weise präparirte Salep hält mit der besten orientalischen Salep eine Vergleichung aus. — Um daraus einen guten

Mucilago Salep herzustellen, wird das feine Pulver derselben mit etwas Zucker oder Zuckersyrup und kaltem Wasser vermischt, etwa 10 Minuten oder so lange ruhig stehen gelassen, bis es damit zu einer gleichförmigen Gallert aufgequollen ist, worauf man das nöthige heisse Wasser allmälig und unter stetem Umschütteln hinzufügt.

Eine *falsche Salep* aus Indien ist von Hanbury (Pharmac. Journ. and Transact. XVII, 499) beschrieben und durch Holzschnitte versinnlicht worden. Derselbe hatte schon vor mehreren Jahren ein Exemplar davon durch Stocks aus Bombay erhalten und wegen Mangel an weiteren Nachrichten darüber zurückgelegt, bis etwa zu Anfange vor. J. ein etwa 100 Pfund schwerer Ballen mit einer unbenannten und unbekannten Drogue von Bombay auf den Londoner Markt gekommen war, worin er dieselbe Drogue erkannte. Diese Drogue führt in Indien den Namen *Badshah Saleb*, was in deutscher Sprache „Königs- oder Königlicher Salep" heisst. Ihr Ursprung ist noch unbekannt, und Lindley ist der Ansicht, dass sie von einer

Tulipa-Art gewonnen werde. Sie besteht nicht aus wahren Knollen, sondern aus eigenthümlich gebildeten Zwiebeln, und kann sie daher von keiner Orchis-Art abstammen, also auch keine wahre Salep sein.

Die getrockneten und dabei runzlich gewordenen Zwiebeln sind meist fast kugelrund, zuweilen eirund und auch länglich, stets am oberen Ende zugespitzt und von dieser Spitze bis zur Basis $1^1/_2$ bis 2 Zoll messend. Die grössten Exemplare 730 Gran schwer. An der Basis mit einer eingedrückten Narbe oder häufig auch mit einem grossen, weissen, erhabenen und narbenartigen Fleck versehen. Die Oberfläche ist längsstreiffig und mit einer breiten und tiefen Längsfurche versehen. Sie sind gewöhnlich durchsichtig, vor das Licht gehalten orangebraun, hinter das Licht gehalten zwischen gelbbraun und dunkel-purpur variirend, an der Basis zuweilen gelbweiss schattirt. Ihre Substanz ist hornartig, dicht, und wiewohl sie sich mit einem Messer zerschneiden lassen, so kann man sie doch kaum pulverisiren. In Wasser schwellen sie nach mehreren Stunden zu ihrer ursprünglichen Grösse an, indem sie weich, dunkel, schiefer- oder purpurfarbig werden, und dann lassen sie sich auf einem Längen-Durchschnitt sehr leicht von Orchis-Knollen unterscheiden, denn während die letzteren auf demselben eine homogene und fleischige Masse erkennen lassen, sieht man auf dem der Badshah Salep nur eine einzige fleischige Schuppe von aussergewöhnlicher Dicke, deren Ränder über einander liegen, und diese Schuppe umgibt eine verlängerte glatte Blattknospe. Lindley ist jedoch der Ansicht, dass die natürliche Zwiebel noch andere äussere Schuppen besitze, welche vor dem Trocknen davon entfernt worden wären.

Dieser Badshah-Salep ist schleimig und zuckerhaltig, und Hanbury glaubt, dass er vielleicht die Zwecke des Orchis-Salep erfüllen könnte. Er schmeckt jedoch bitterlich und etwas scharf, und eine Abkochung davon ist viel weniger schleimig, als von Orchis-Salep. Jod färbt die Abkochung nicht blau.

Piperaceae. Piperaceen.

Piper nigrum. Im vorigen Jahresbericht, S. 22, habe ich die von v. Babo & Keller nachgewiesene Spaltung des

Piperins in Piperidin und Piperinsäure mitgetheilt. Die Angaben darüber sind nun von Strecker (Annal. der Chem. und Pharmac. CV, 317) einer experimentellen Prüfung unterworfen und allerdings in so weit richtig befunden, dass durch die vorgeschriebene Behandlung wirklich Piperidin und Piperinsäure erhalten werden, aber nicht in Betreff der Zusammensetzung der Piperinsäure. Seine Elementar-Analysen dieser Säure haben nämlich für dieselbe die Formel $= \dot{H} + C^{24} H^{18} O^7$ herausgestellt, so dass sie also eine einbasische Säure ist, während v. Babo & Keller sie anders zusammengesetzt fanden und als eine zweibasische Säure betrachteten, womit die Resultate der Analyse jedoch nicht ganz genau passen wollten. Strecker ist daher der Ansicht, dass die von Wertheim aufgestellte und von v. Babo & Keller für die Erklärung der Spaltung zu Grunde gelegte Formel $= C^{70} H^{74} N^4 O^{10}$ des Piperins nicht richtig sei, sondern dass die früher nach den Analysen von Regnault und Laurent berechnete Formel $= C^{34} H^{38} N^2 O^6$ sowohl besser mit den von diesen Chemikern erhaltenen Resultaten der Analyse, als auch einfacher mit der Spaltung in Piperidin und in Piperinsäure übereinstimme, indem dieselbe nach

$$\left.\begin{matrix} C^{34} H^{38} N^2 O^6 \\ 2\dot{H} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} \dot{H} + C^{24} H^{18} O^7 \\ C^{10} H^{22} N^2 \end{matrix}\right.$$

dann ganz einfach darin bestehe, dass 1 Atom Piperin sich mit 2 Atomen Wasser in 1 Atom Piperinsäure und in 1 Atom Piperidin umsetze. Demzufolge betrachtet Strecker das Piperin rationell als

$$\left.\begin{matrix} C^{24} H^{18} O^6 \\ C^{10} H^{20} \end{matrix}\right\} \bar{N},$$

woraus dann, wenn darin das $C^{24} H^{18} O^6$ durch $C^{14} H^{10} O^2$ oder durch $C^{20} H^{22} O^2$ substituirt wird, das *Benzopiperidin* oder das *Cuminpiperidin* hervorgehen. Das Piperin würde also, gleichwie diese substituirten Körper den Amiden angehören.

Cupressineae. Cupressineen.

Thuja occidentalis. Ueber die Bestandtheile in den grünen Zweigspitzen des *Lebensbaums* hat Kawalier (Journ. für pract. Chem. LXXIV, 8) eine Fortsetzung seiner Resultate geliefert, wovon die ersteren bereits im Jahresber. XIV, 19, mitgetheilt worden sind. Diese neuen Mittheilungen betreffen die Darstellung, Eigenschaften, Zusammensetzung und Verwandlungsproducte von zwei neu darin entdeckten, gelbgefärbten und krystallisirbaren Körpern und ausserdem eine genauere Untersuchung der Gerbsäure.

Die beiden neuen Körper sind *Thujin* und *Thujigenin.* Dieselben kommen darin nur so spärlich vor, das Kawalier 240 Pfund frische Spitzen bearbeiten musste, um nur einige Grammen davon für die Untersuchung zu erhalten, und aus nicht ganz frischen Spitzen erhält man davon gar nichts.

Zur Darstellung werden die Spitzen mit Alkohol ausgekocht, und der Auszug colirt. Beim Erkalten setzt sich daraus Wachs (ceropinige

Säure) ab; die davon abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Destilliren von Alkohol befreit, wodurch sich wiederum Wachs und Harz abscheidet, welches Gemenge aber so schwer abzufiltriren ist, dass man der erkalteten Flüssigkeit erst noch einige Tropfen Bleizucker zusetzen muss. Die dann abfiltrirte klare und gelbe Flüssigkeit wird mit Bleizucker gefällt. Der gelbe Niederschlag gewaschen, in verdünnter Essigsäure aufgelöst, die Lösung filtrirt, durch Bleiessig gefällt, der Niederschlag auf ein Filtrum gesammelt, gewaschen, in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Das gebildete Schwefelblei wird mit der Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und dann so filtrirt, dass sie dabei nicht erkalten kann. Das Filtrat wird in einem Strom von Kohlensäuregas so lange erhitzt, bis aller Schwefelwasserstoff daraus entfernt worden ist, und darauf in Schalen in einer Luftpumpe über Schwefelsäure verdunsten gelassen, wobei sich allmählig gelbe Krystalle daraus abscheiden, die man sammelt, in heissem Wasser unter Zusatz von etwas Alkohol auflöst und durch Verdunsten der Lösung in Vacuo wieder anschiessen lässt. Wenn nun die Lösung derselben in schwachem Spiritus mit Ammoniak noch eine grüne Farbe annehmen, sollte, so müssen sie eben so noch einmal umkrystallisirt werden. Das Sammeln der Krystalle hat desshalb etwas Schwierigkeit, weil sie fest am Glase ansitzen. Diese Krystalle sind das *Thujin.* Die von dem ersten Niederschlage mit Bleizucker abfiltrirte gelbe Flüssigkeit enthält das *Thujigenin*, welches daraus auf folgende Weise erhalten wird: Man fällt sie mit Bleiessig, wäscht den abfiltrirten Niederschlag und zersetzt ihn in Wasser vertheilt durch Schwefelwasserstoff. Die Flüssigkeit wird mit dem Schwefelblei zum Sieden erhitzt, dann so filtrirt, dass sie dabei nicht erkalten kann, durch Erhitzen in einem Strom von Kohlensäuregas von Schwefelwasserstoff befreit, und im Vacuo über Schwefelsäure verdunsten gelassen, wobei sie nach einer gewissen Concentration Flocken absetzt, die der verlangte Körper sind, der einmal aus Wasser abgeschieden so schwer darin löslich ist, dass er aus einer Lösung in Alkohol durch Wasser gefällt wird. — Das

Thujin besitzt folgende Eigenschaften: Es krystallisirt in rein citronengelben und sehr glänzenden, kleinen und bei 380facher Vergrösserung als vierseitige Tafeln erscheinenden Krystallen, welche adstringirend schmecken, und beim raschen Erhitzen auf Platinblech verkohlen und völlig verbrennen. Es löst sich in Alkohol auf, die gelbe Lösung färbt sich durch Eisenchlorid dunkelgrün, durch ätzende Alkalien dunkler gelb und darauf braunroth, durch Zinnchlorid intensiv gelb, und durch Salzsäure oder Schwefelsäure nur etwas gelber. Kupfervitriol und Platinchlorid bringen weder Färbung noch Fällung hervor. Salpetersaures Silberoxyd verändert sie nicht, aber auf Zusatz von Ammoniak entsteht ein grauschwarzer Niederschlag. Bleizucker und Bleiessig bringen darin schön chromgelbe Niederschläge hervor, und Barytwasser gibt anfangs eine Trübung und darauf einen grünen Niederschlag der sich in Wasser löst und diese Lösung wird beim Kochen rothbraun.

Bei der Analyse wurde dieses Thujin nach der Formel $= C^{40}\ H^{44}\ O^{24}$ zusammengesetzt gefunden.

Wird die Lösung in Alkohol mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure erwärmt, so färbt sie sich grün und darauf wieder gelb, und dann hat nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{matrix} C^{40}\ H^{44}\ O^{24} \\ 4\dot{H} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} 2C^{6}\ H^{12}\ O^{6} \\ C^{28}\ \dot{H}^{28}\ O^{16} \end{matrix}\right.$$

unter Aufnahme von 4 Atomen Wasser eine Umsetzung in 2 Atome Traubenzucker und in 1 Atom eines neuen Körpers stattgefunden, der Thujetin genannt worden ist und der sich dann beim Verdunsten der Flüssigkeit in dem Grade abscheidet, als der Alkohol wegdunstet, während der Zucker neben den Säuren darin aufgelöst bleibt.

Dieses *Thujetin* $= C^{28}\ H^{28}\ O^{16}$ ist in Wasser fast unlöslich, aber löslich in Alkohol und Aether. Die Lösung in Alkohol wird durch Eisenchlorid tinteartig gefärbt und dann ähnlich gefärbt gefällt. Durch kleine Mengen von Kali und besonders von Ammoniak färbt sich die Flüssigkeit prächtig blaugrün, dann gelb, zuletzt rothbraun und nun fällen Säuren einen rothen Körper aus. Barytwasser fällt die Lösung gelb, Bleizucker und Bleiessig dagegen roth. Zinnchlorid färbt die Lösung intensiv gelb und Silbersalz sogleich schwarzgrau. Platinchlorid färbt die Lösung langsam gelbbraun.

Wird das Thujetin mit Barytwasser gekocht, nach einiger Zeit verdünnte Schwefelsäure und hierauf Alkohol zugefügt und nun der schwefelsaure Baryt abfiltrirt, so scheidet sich aus der Flüssigkeit beim Erkalten eine neu gebildete Säure ab, die man sammelt, mit Wasser abwäscht, in Alkohol auflöst und durch Wasser wieder daraus niederschlägt. Sie ist Thujetinsäure genannt worden.

Diese *Thujetinsäure* scheidet sich in Flocken ab, welche unter einem Mikroscop als feine Nadeln erscheinen, und ist nach der Formel $\dot{H} + C^{28}\ H^{20}\ O^{12}$ zusammengesetzt. Sie ist also durch Austritt von $4\dot{H}$ aus dem Thujetin entstanden.

Thujigenin. Dieser Körper kann auch künstlich aus Thujin hervorgebracht werden und hat daher in der lebenden Pflanze denselben Ur-

sprung. Er ist nach der Formel = C^{28} H^{24} O^{14} zusammengesetzt und entsteht also aus dem Thujin = C^{40} H^{44} O^{24} durch Aufnahme von $2\dot{H}$ und Umsetzung mit denselben in 2 Atome Traubenzucker und in 1 Atom Thujigenin, oder vielmehr es ist ein Zwischenglied zwischen Thujetin und Thujetinsäure, denn scheidet das Thujetin durch die erwähnten Einflüsse 2 Atome Wasser aus, so ist es Thujigenin, und verliert dieses wieder noch 2 Atome Wasser, so ist es Thujetinsäure.

Das Thujigenin hat eine gelbe Farbe, zeigt sich bei 380facher Vergrösserung in Nadeln krystallisirt, ist in Wasser fast unlöslich, aber in Alkohol auflöslich, und die Lösung färbt sich durch Ammoniak prächtig grün mit einem Stich ins Blaue.

Bei dieser Gelegenheit hat Kawalier auch die Gerbsäure in den Spitzen des Lebensbaums genauer studirt und gefunden, dass sie die

Pinitannsäure ist, welche ebenfalls von Kawalier beschrieben und in

Pinus silvestris (Jahresb. XIII, 30 gefunden worden ist. Er hat diese Pinitannsäure analysirt und nach der Formel C^{14} H^{16} O^{8} zusammengesetzt gefunden, wodurch also die früher für die Pinitannsäure aus Pinus silvestris aufgestellte Formel C^{14} H^{16} O^{8} ihre Bestätigung erhält.

Diese Pinitannsäure ist im Frühjahr in den *Nadelblättern* von Pinus silvestris enthalten. Die früher schon aufgestellte

Oxypinotannsäure = C^{28} H^{26} O^{15} kommt dagegen nicht immer darin vor, und dann trifft man dafür eine andere Säure darin an, welche Kawalier jetzt entdeckt und

Tannopinsäure genannt hat. Er fand dieselbe nach der Formel C^{28} H^{30} O^{30} zusammengesetzt. Wahrscheinlich geht die Bildung derselben der der Oxypinotannsäure vorher, indem diese sich daraus durch 4 Atome Sauerstoff unter Abscheidung von 2 $\dot{H}$ erzeugen kann, wiewohl die Tannopinsäure auch umgekehrt aus der Oxypinotannsäure durch eine entsprechende Reduction entstehen kann. Aus der Pinitannsäure scheint sie nicht zu entstehen, indem diese stets und zwar neben sowohl der Tannopinsäure als auch der Oxypinotannsäure vorhanden ist. Um Ostern enthielten die Nadeln die Tannopinsäure und um Weihnachten die Oxypinotannsäure.

Die *Rinde* von Pinus silvestris. worin Kawalier bei seiner vorigen Untersuchung neben der Pinicortannsäure die

Cortepinitannsäure = C^{32} H^{34} O^{17} (= C^{16} H^{14} O^{7}) ^{2} + $3\dot{H}$) fand, war um Weihnachten eingesammelt worden. Als er jetzt eine um Ostern gesammelte Rinde untersuchte, fand er darin einn neue Säure, welche er

Tannecortepinsäure nennt und welche noch der Formel C^{28} H^{26} O^{12} zusammengesetzt ist. Dieselbe war also weder Pinicortannsäure nach Cortepinitannsäure.

Sie bildet ein röthlich bräunliches Pulver, schmeckt adstringirend, löst sich in Wasser und die Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün, worauf sich langsam ein schwarzgrüner Niederschlag absetzt. Wird die Lösung mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure digerirt, so zersetzt sich die Säure in Traubenzucker und in ein sich abscheidendes schön rothes Pulver, was nahezu dieselbe Zusammensetzung wie die Säure vorher besitzt.

Pinites succinifer. Unter dem Namen *weissen Bernstein* ist Vos (Berigten van de Nederlandsche Maatschappy te Bevordering der Pharmacie 1858, p. 49) aus einer Droguerie-handlung ein Harz zugeschickt worden, welches in seinen Eigenschaften gänzlich verschieden von Bernstein war, und in Folge derselben ein indischer Copal zu sein schien. Alkohol löste daraus einen Theil rasch auf, die Lösung reagirte nicht sauer und setzte denselben in Gestalt einer aufgequollenen Masse wieder ab. Bei der trocknen Destillation entwickelte es einen unangenehmen Geruch, gab aber keine Spur von Bernsteinsäure.

Balsamifluae. Balsambäume.

Liquidambar orientale. Ein aus Smyrna über Syra nach Athen gekommener

Storax liquidus zeigte bei einer Prüfung, welche Landerer (Schweiz. Zeitschrift für Pharmac. III, 37) damit vornahm, einen süssen Geschmack und die in Folge damit vorgenommene genauere Untersuchung stellte eine Verfälschung des Balsams mit Honig heraus, welcher sehr genau mit demselben vermischt war, der sich aber durch Behandeln mit heissem Wasser leicht ausziehen liess.

Cupuliferae. Cupuliferen.

Quercus Robur. Die *Eicheln* sind auf ihrem Gehalt an Eiweiss von Mulder (Arch. für die Holländ. Beiträge zur Natur- und Heilkunde von Donder und Berlin. I, 415) in der Weise untersucht werden, dass er durch eine Elementar-Analyse den Gehalt an Stickstoff derselben ermittelte und nach diesem den Gehalt an Eiweiss berechnete, wodurch er ihn zu 7,3 Procent fand. Dieser Gehalt ist sehr ansehnlich, aber die Bestimmung setzt als wahrscheinlich voraus, dass nur Eiweiss ein stickstoffhaltiger Bestandtheil der Eicheln ist.

Quercus infectoria. Die *orientalischen Galläpfel* enthalten nach Flach (Archiv der Pharmac. CXXXV, 45 — 46) geringe Menge von eigenthümlich geformter Stärke, während die *deutschen Galläpfel* in den Schlauchzellen nur flüssige und durch Jod weinroth werdende Stärke (Dextrin?) enthalten. Dagegen bestehen die auf der Unterfläche der Blätter von Quercus Robur et pedunculata entstehenden theils teller- oder kissenförmigen und theils knopfförmigen Auswüchse aus Zellen, welche dicht gedrängt mit Stärkekörnern erfüllt sind, wie wenn hier die Pflanze ein förmliches Nahrungsmagazin für das schmarozende Insect angelegt hätte. Die Stärkekörner sind rund, eckig, länglich und überhaupt vielgestaltig, aber sie werden durch Jod gleichmässig blau.

Cannabineae. Canabineen.

Humulus Lupulus. In Folge der über den *Hopfen* im vorigen Jahresberichte, S. 29, vorgelegten Verhandlungen hat die bayer. Regierung das Verbot, überall keinen geschwefelten Hopfen zu präpariren und in den Handel zu bringen, in so weit wieder aufgehoben, dass sie das Schwefeln des Hopfens für auswärtige Versendungen (bes. nach England) wieder gestattet, den Verkauf und Gebrauch des geschwefelten Hopfens im eigenen Lande aber gleich wie früher verbietet und durch eben so specielle als strenge polizeiliche Massregeln überwachen lässt.

Siemens (Württ. Wochenbl. für Land- und Forstwirthschaft. 1858 Nr. 29) glaubt jedoch annehmen zu dürfen, dass wenn der Verkauf und Gebrauch des geschwefelten Hopfens schon während des gänzlichen Verbots nicht völlig zu verhindern gewesen sein wäre, dies in Folge der neuen Verordnung noch viel weniger der Fall sein dürfte.

Siemens untersucht dann den Zweck, dessentwegen der Hopfen dem Biere zugesetzt werde, um damit die Frage zu entscheiden, ob alter durch Schwefeln im Ansehen verbesserter Hopfen dieselben Dienste zu leisten im Stande sei, wie frischer, guter und kräftiger. Hier findet zunächst ein grosser Unterschied zwischen den starken und alkoholreichen Bieren z. B. der Engländer und den schwachen alkoholärmeren Bieren statt. Bei den letzteren soll der Hopfen ausser anderen Endzwecken insbesondere auch die Nachgährung des Biers verzögern und eben dadurch dasselbe für eine längere Zeit haltbar machen, und diesen Endzweck vermag alter durch Schwefeln in Ansehen verbesserter Hopfen nicht zu erfüllen, während derselbe bei den alkoholreichen Bieren eine solche Wirkung nicht zu haben braucht und daher für sie immerhin völlig genügend erscheinen mag. Schon in so fern erscheint also die neue Verordnung der bayerischen Regierung gerechtfertigt, und es ist wohl selbstverständlich, dass ein geschwefelter Hopfen zu medicinischen Zwecken gar nicht verwandt werden darf.

Simens fügt dann noch die Prüfung hinzu, durch welche man das Schwefeln des Hopfens ermitteln kann. Ich habe im vorigen Jahresbericht bereits die beste und sicherste mitgetheilt.

Das Schwefeln des Hopfens scheint übrigens für die Folge von selbst aufzuhören. Rautert (Polyt. Centralblatt 1858, S. 148) ist es nämlich gelungen, aus dem frischen und guten Hopfen ein Extraet und ein Oel darzustellen, welche beide mehrere Jahre hindurch haltbar sind, und mit welchen sich jederzeit ein so gleichmässiges und gutes Bier herstellen lassen soll, wie dieses weder mit ungeschwefeltem noch geschwefeltem Hopfen möglich ist, da sich beide bei der gewöhnlichen Aufbewahrung immer mehr verändern. Ausser diesen Vortheilen haben begreiflich die beiden Präparate auch noch die, dass sie einen kleineren Raum einnehmen und nicht so grosse Versendungskosten veranlassen, und in der festen Ueberzeugung, dass beide Präparate sich bald allgemeinen Eingang verschaffen werden, haben Rautert und Schröder bereits in Mainz eine Fabrik angelegt, worin sie dieselben für eigene Rechnung darstellen und auch für Andere aus eingesandtem Hopfen präpariren.

Aus dem Hopfen solche Präparate darzustellen, ist bekanntlich schon oft versucht worden, aber niemals in erwünschte Weise geglückt, und wie Rautert und Schröder die erwähnten beiden Substanzen bereiten, haben sie natürlich nicht angegeben.

Polygoneae. Polygoneen.

Rumex obtusifolius. Als eigenthümliche Bestandtheile in den Wurzeln dieser Rumex-Art als auch der Rumex-Patientia und der R. alpinus sind bekanntlich von Geiger, Herberger und Riegel 2 Stoffe aufgestellt worden, welche unter den Namen

Rumicin und *Lapathin* überall eine problematische Existenz behaupteten. Thann (Sitzungsber. der k. k. Acad. der Wissenschaften zu Wien, XXXI, 26) hat nun die betreffenden Wurzeln untersucht und dabei wohl ganz entschieden nachgewiesen, dass diese Körper nicht als selbstständige existiren, sondern dass sie nichts anders als unreine Chrysophansäure sind, welche auch den wesentlichsten Bestandtheil in der Rhabarber bildet. Ein solcher Nachweis ist sehr verdienstlich und dürfte vielleicht auch

das von Hornemann in der Rhapontik aufgestellte Rhaponticin bei genauerer Untersuchung denselben Weg nehmen.

Rheum. Die aus der *Rhabarbar* bereitete officinelle Tinctura Rhei aquosa setzt bekanntlich bei der Aufbewahrung allmälig einen dunkel gefärbten Bodensatz ab, und dieser ist jetzt von H. Müller und Warren de la Rue (Quaterly Journ. of the chem. Soc. X, 298) chemisch untersucht worden, zunächst im Allgemeinen nach dem Verfahreu von Schlossberger und Döpping (Jahresb. IV, 33), wodurch er darin 4 Proc. Chrysophansäure (Jahresb. XVI, 21) und ausserdem auch die von den Letztern angegebenen 3 Harze: Aporetin, Phäoretin und Erythroretin erkannte.

Beim Ausziehen des Bodensatzes mit heissem 86procentigem Alkohol bleibt das Aporetin mit nur wenig Phäoretin ungelöst zurück, und aus der heiss filtrirten Lösung setzte sich beim Erkalten die Chrysophansäure ab. Die von dieser abgeschiedene Mutterlauge schied durch Vermischen mit Aether das Phäoretin ab und gab nach dem Abfiltriren desselben beim Verdunsten des Erythroretin. Das Aporetin beträgt immer die Hauptmasse des Bodensatzes.

Darauf behandelten die Verff. einen andern Theil des Bodensatzes mit Benzin im Mohr'schen Extractions-Apparat, und gelangten dadurch nicht allein zu einem einfachen Verfahren zur Gewinnung der Chrysophonsäure daraus, sondern sie entdeckten dabei auch noch einen neuen, krystallisirbaren Körper, welchen sie Emodin nennen. Der heisse Auszug mit Benzin setzt nämlich beim Erkalten ein Gemenge von Chrysophansäure und Emodin ab. Dieses Gemisch wird gesammelt, durch Pressen zwischen Papier von der Mutterlauge befreit und nun wieder mit heissem Benzin behandelt, wo sich nun die Chrysophansaure und nur wenig von dem Emodin auflöst, welches letztere sich dann beim Erkalten zuerst abscheidet; die darauf sich abscheidende Chrysophansäure wird am besten durch Umkrystallisiren mit Essigsäure oder Alkohol gereinigt. Das dabei gewonnene Emodin enthält seinerseits immer noch etwas Chrysophansäure und man reinigt es von derselben durch völliges Auflösen in heissem Benzin, woraus dann beim Erkalten das

Emodin anschiesst, welches durch Umkrystallisiren mit Alkohl völlig rein und krystallisirt erhalten wird.

Dieser neue Körper bildet glänzende, bis zwei Zoll lange, tief orange bis roth gefärbte, monoklinische Prismen, die sehr brüchig sind, bei $+250^0$ schmelzen und sich dann ein wenig verflüchtigen. Er löst sich viel schwerer in Benzin, als Chrysophansäure, dagegen viel leichter in Alkohol, Essigsäure und Fuselöl. Gegen Alkalien verhält er sich eben so, wie Chrysophansäure.

Bei der Elementar-Analyse wurden Resultate erhalten, nach denen sich dafür die Formel = $C^{40}H^{30}O^{13}$ berechnet.

Das Emodin hat also viele Aehnlichkeit mit der Chrysophansäure, ist aber sowohl durch diese Zusammensetzung, als auch durch die Farbe, Krystallform und Löslichkeit davon verschieden, verdient aber doch noch genauer studirt zu werden, wobei denn auch die Frage zu erörtern ist, welche Bedeutung es für die Rhabarbar als Heilmittel hat, und ob es ein natürlicher Bestandtheil derselben oder ein erst in der Tinctura Rhei neu gebildeter Stoff ist.

Synanthereae. Synanthereen.

Arnica montana. Zur Auffindung der wirksamen Bestandtheile der *Wohlverleiblume* ist unter Buchheim's Mitwirkung von Erichsen (De floribus Arnicae montanae. Dissert. inaug. Dorpati 1857) eine interessante Reihe von chemisch-pharmacologischen Versuchen ausgeführt worden, welche zwar noch nicht das vorgesteckte Ziel haben erreichen lassen, die ich aber doch hier besprechen zu müssen glaube, weil sie in einer gewiss der gegenwärtigen Zeit entsprechenden Art angestellt wurden, um eben so einfach als sicher zum Ziele zu gelangen, so dass sie bei neuen Untersuchungen dieser Blumen als Fingerzeige dienen können, und dieses sowohl bei derselben weiter verfolgt als auch bei Untersuchungen der noch so zahlreichen Vegetabilien, deren wirksame Bestandtheile noch unbekannt sind, in gleicher Art zweckmässig angewandt zu werden verdienen.

Um zunächst die eigenthümlichen Wirkungen auf den Organismus aus eigener Erfahrung genau kennen zu lernen, verschluckte Erichsen diese Wohlverleiblumen selbst in allmälig vergrösserter Dosis, und es waren davon 2 Drachmen erforderlich, um so bestimmte Empfindungen hervorzurufen, dass sie zur Vergleichung mit den Wirkungen der aus diesen Blumen der Reihe nach abgeschiedenen Substanzen dienen konnten, und um damit in diesen die wirksamen Bestandtheile verfolgen zu können, zu welchen Endzweck dieselben in allemal einer den 2 Drachmen der Blume entsprechenden Quantität verschluckt wurden.

Darauf zog er die Blumen mit Alkohol gehörig aus und destillirte aus der filtrirten Tinctur den Alkohol wieder ab. Die so mit Alkohol erschöpften Blumen zeigten keine Spur mehr von den erkannten Wirkungen.

Bei der Destillation der Tinctur blieb ein Gemisch von einem braunen Fxtract und einem halbflüssigen, öligen, grünen Liquidum zurück, welche beiden Körper dann in gelinder Wärme

und unter stetem Umrühren weiter von Wasser befreit und möglichst gleichmässig vermischt wurden, und das so erhaltene Extract übte die Wirkungen der Blumen in vollem Maase aus. Dasselbe wurde sodann durch wiederholtes Behandeln mit Aether erschöpft. Der dabei ungelöst gebliebene Theil des Extracts zeigte sich ganz wirkungslos.

Die Lösung in Aether war bräunlichgrün und liess beim Abdestilliren des Aethers eine ölig-harzige, grünliche Masse zurück, welche bestimmt die Wirkungen der Blumen besass.

Zur Isolirung des wirksamen Bestandtheils von den übrigen, in dem Aether mit aufgelösten Körpern schüttelte Erichsen den grösseren Theil der Lösung in Aether mit Kalilauge. In der Ruhe theilte sich die Mischung in 2 Schichten.

Die *untere* Schicht war dunkelgrün, undurchsichtig, und aus derselben schied Salzsäure eine grüne, halbfeste, aus Chlorophyll, Fett etc. bestehende Masse ab, die sich ganz wirkungslos zeigte.

Die *obere* Schicht war klar, dünnflüssig, ebenfalls grün, und in ihr musste also der wirksame Bestandtheil enthalten sein. Beim Abdestilliren des Aethers liess sie eine gelblichgrüne Masse zurück, die mit Alkohol behandelt wurde, der einen ansehnlichen Theil davon ungelöst zurückliess, während er den anderen Theil davon mit grüner Farbe auflöste. Der von dem Alkohol nicht aufgelöste Theil war fast ganz geschmacklos und wurde nicht weiter berücksichtigt, indem das Wirksame ganz deutlich in der erhaltenen Alkohollösung gesucht werden musste.

Beim Verdunsten hinterliess diese Alkohollösung eine harzartige, gleichwie die Blumen selbst kratzend und bitter schmeckende Masse, die auch die Wirkungen derselben im hohen Grade besass. Diese Masse wurde, um den etwaigen Gehalt einer Pflanzenbase darin zu entdecken, wiederholt mit verdünnter Essigsäure behandelt, worin sie sich nur theilweise auflöste. Der ungelöste Rückstand schmeckte jetzt nur kratzend und die Lösung nur bitter. Um zu erfahren, ob der Rückstand völlig geschmack- und wirkungslos gemacht werden könnte, wurde er mit concentrirter Essigsäure eine Zeitlang siedend behandelt und dann mit Wasser ausgezogen, und dadurch verlor er sowohl den kratzenden Geschmack als auch jede Wirkung auf den Organismus.

Die erhaltenen Lösungen sowohl in verdünnter als auch concentrirter Essigsäure schieden nach gehöriger Verdunstung eine farblose, strahlig-krystallinische Masse aus, die sehr bitter schmeckte, aber nicht die Wirkungen der Wohlverleiblumen hervorbrachte. Damit beschloss Erichsen seine Versuche und er knüpft an die erhaltenen Resultate die Bemerkungen, dass der wirksame Bestandtheil in diesen Blumen sehr veränderlich und daher leicht zerstört werde, und dass derselbe weder durch diese noch durch die früheren Forschungen aufgefunden worden sei.

Wer also den wirksamen Bestandtheil einmal auffinden will, muss ganz nach Erichsen das zuletzt angeführte harzartige, bitter und kratzend schmeckende Alkoholextract darstellen, und daraus dann in anderer, sehr vorsichtiger Art den wirksamen Bestandtheil zu isoliren und dabei auch die vorgelegte Frage: war die aus Essigsäure-Lösung erhaltene farblose Krystallmasse ein Verwandlungs-Produckt, ein essigsaures Salz von einer Pflanzenbase? zu beantworten suchen.

Pyrethrum carneum et *P. roseum*. Der allgemeinen Annahme, dass das *persische Insectenpulver* (Jahresb. XVII, 32) für Menschen ganz unschädlich sei, widersprechende Erfahrungen sind von J. Cz. in der „Oesterreich. Zeitschrift für Pharmacie XI, 437" mitgetheilt worden. Zunächst sein Sohn und nachher auch er selbst hatten sich davon eine Prise ins Bett gestreut, und beide hatten davon eine unruhige Nacht, ängstliche Träume, heftige und den folgenden Tag noch fortdauernde Kopfschmerzen etc. Aehnliche Folgen hatte auch der Stadtphysicus Dr. M. nach einem solchen Gebrauch davon gehabt, wie ihm derselbe mittheilte, als er diesem die seinigen mittheilte, so wie auch der Assistent des Hrn. J. Cz., der es prüfend in derselben Weise gebrauchte. Bei allen lagen keine, jene Wirkungen veranlassenden Diätfehler vor.

Nooth (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern 1858, p. 310) gibt an, dass das sogenannte *persische*, richtiger *caucasische Insectenpulver* schon lange bei den Völkern Transcaucasiens (im Sitz des Ungeziefers) unter dem Nameu

Guirila bekannt und gegenwärtig ein bedeutender Handelsartikel sei. Das echte Pulver wird durch Mahlen der Blüthen von Pyrethrum carneum und P. roseum gewonnen und hat eine grünliche Farbe. Es betäubt und tödtet, in Zimmern, Betten etc. ausgestreut, Läuse, Flöhe, Wanzen, Fliegen, Motten etc. und ist daher besonders in Militärhospitälern heisser Länder nicht genug zu empfehlen, um bei frischen und alten Wunden die Madenbildung zu vermeiden. Es ist um so schätzbarer, da es auf die Gesundheit der Menschen keinen nachtheiligen Einfluss ausübt, und nur, wenn man es in grossen Mengen in verschlossenen Schlafzimmern ausstreut, etwas Eingenommenheit des Kopfes verursacht, etwa wie frisches Heu und blühende Blumen. Man kann es mit Erfolg anwenden für Herbarien, naturhistorische Sammlungen,

innerlich gegen Ascariden (nicht Bandwurm), äusserlich zum Einspritzen in Wunden gegen Maden etc. Die beiden Pflanzen wachsen reichlich auf den Bergen von Zalki, Dschelal-Oglu und Karaklis, in Transcaucasien in einer Höhe von 5000 bis 6000 Fuss. Allein die ausserordentliche Nachfrage hat bereits den Uebelstand herbeigeführt, dass man nicht mehr bloss die Blumen, sondern auch die Stengel und die Blätter mit zermalmt, wodurch es natürlich schlechter wird. Noch schlechter soll es dadurch werden, dass die Kaufläute in Deutschland altes und frisches Pulver durcheinander mischen. Ein solches Gemisch ist in Betreff der Farbe, des Geruchs und der Wirkung von dem frischen echten Pulver sehr verschieden.

An Ort und Stelle werden 35 Pfund des Pulvers mit 5 Silberrubel bezahlt, und auf dem Bazar in Tiflis kostet ein russisches Pfund 20 Kreuzer.

Inzwischen berichtet auch Boucard (Journ. de Pharm. d'anvers XIII, 389) über Fälle, nach denen dieses Pulver nicht ganz unschädlich für Menschen und daher mit Vorsicht zu gebrauchen ist.

Ericeae. Ericeen.

Arctostaphylos Uva Ursi. Das in den *Bärentraubenblättern* von Kawalier (Jahresb. XII, 39) gefundene und chemisch studirte

Arbutin $= C^{32} H^{44} O^{19} + {}_2\dot{H}$ und das wiederum daraus durch Zersetzung erhaltene

Arctuvin $= C^{20} H^{20} O^{7}$ sind von Strecker (Annal. der Chemie und Pharmac. CVII, 228) ebenfalls daraus dargestellt, auch erhalten, aber in Betreff ihrer Natur ganz anders beschaffen gefunden.

Das *Arbutin* wurde nach Kawalier's Methode und nur mit dem Unterschiede, dass er die Lösung einmal mit Thierkohle behandelte, in farblosen seideglänzenden Nadeln erhalten, welche die davon angegebenen Eigenschaften besassen, denen Strecker noch die hinzufügt, dass sie neutral reagiren, dass sie mit Kupfervitriol und Kali eine blaue Lösung geben, woraus beim Kochen kein Kupferoxydul abgeschieden wird, dass sie mit Schwefelsäure und Braunstein destillirt Chinon $= C^{12} H^{8} O^{4}$ und Ameisensäure liefern, dass sich ihre Lösung in Wasser durch Chlor gelb oder roth färbt und dann glänzende Blätter von $C^{12} H^{4} Cl^{4} O^{4}$ und von $C^{12} H^{6} Cl^{2} O^{4}$, d. h. von gechlorten Chinonen absetzt, und endlich dass sie mit Salpetersäure einen in goldglänzenden Nadeln krystallisirenden, sich in Kali mit tief rother und in Ammoniak mit prächtig purpurvioletter Farbe auflösenden Körper hervorbringen, der wahrscheinlich ein Nitrochinon oder Nitrohydrochinon ist, und weiter studirt werden soll.

Bei der Analyse des Arbutin's bekam Strecker allerdings Resultate, welche denen von Kawalier sehr nahe stehen, aber er berechnet daraus die Formel $= C^{24} H^{32} O^{14} + \dot{H}$ als Ausdruck der Zusammensetzung des Arbutins.

Für die Spaltung wandte Strecker nicht Emulsin an, wie Kawalier, sondern er kochte das Arbutin mit verdünnter Schwefelsäure, und er kam dabei zu ganz demselben Resultat. Nach dem Bilde.

$$\left.\begin{matrix} C^{24}\ H^{32}\ O^{14} + \dot{H} \\ \dot{H} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}_2C^{6}\ H^{12}\ O^{6} \\ C^{12}\ H^{12}\ O^{4} \end{matrix}\right.$$

erhielt er 2 Atome Traubenzucker und den krystallisirbaren Körper $= C^{12} H^{12} O^{4}$, der aber kein bis dahin unbekannter Körper war, welcher den Namen Arctuvin verdienen könnte, sondern er gab sich durch alle seine Eigenschaften vollkommen als das von Wöhler schon lange aus Chinon dargestellte

Hydrochinon zu erkennen. Das Arbutin würde daher eine gepaarte Verbindung von 2 Atomen Rohrzucker mit 1 Atom Hydrochinon sein, analog wie das Salicin eine gepaarte Verbindung von Rohrzucker mit Saligenin ist (Jahresb. VI, 116). — Das von Kawalier aus dem Arctuvin oder nun vielmehr Hydrochinon durch den Einfluss von Ammoniak und Luft dargestellte

Arctuvein dürfte daher bei einer neuen Untersuchung vielleicht auch eine andere Bedeutung erhalten, als nach demselben dafür vorliegt.

Styraceae. Styraceen.

Symplocos racemosa Roxb. Es ist jetzt Guibourt (Journ. de Pharmac. et de Chem. XXXIII, 5) gelungen, den Ursprung und die Bedeutung derjenigen Rinde nachzuweisen, welche dann und wann einmal unter dem Namen

Cortex Autour besprochen worden ist. Unter diesem Namen hatte Mettenheimer (Jahresb. XIV, 42) eine Rinde von Batka erkalten, in welcher derselbe wiederum die Rinde erkannte, welche Winkler als China californica untersucht hatte, und welche dieser in Folge dessen China californica falsa nannte. Ich habe nachher diese Rinde von Winkler selbst erhalten; sie ist dieselbe, welche ich schon öfter unter der China rubra in Apotheken gefunden hatte, und glaube mich nicht zu irren, wenn ich sie für die China de Paraguatan erkläre, welche Guibourt in seiner „Hist. natur. des Drogues simples. 4 Ed. III, 167“ unter diesem Namen beschreibt. Ich habe sie daher in der 4. Ausgabe meines Grundrisses der Pharmacognosie S. 378 unter dem Namen „China rubra de Paraguatan“ aufgenommen und die Bezeichnung

„Cortex Autour“ auf Mettenheimer's Angaben gestützt als synonymen Namen hinzugefügt.

Aus Guibourt's Mittheilungen folgt nun aber ganz entschieden, dass die fragliche Cortex Autour die Rinde von Symplocos racemosa ist, welcher Baum in Indien vorkommt, und dass sie nichts mit der China californica falsa oder der China rubra de Paraguatan zu thün hat, und wohl niemals, selbst nicht den falschen Chinarinden zugezählt worden ist, so dass sie auch deswegen nicht mehr China Autour genannt werden darf.

Guibourt beobachtete diese Cortex Autour zuerst 1851 auf der Londoner Ausstellung, aber mit dem unrichtigen Namen „Swietenia febrifuga“ bezeichnet, und gemengt mit einer anderen Rinde, von der nachher die Rede sein wird.

Der Sanscrit-Name für die Rinde oder den Baum (Symplocos racemosa) ist *„Lodhra“*. Roxbourgh nennt die Rinde *„Lodh“*, Gonfreville *„Puttay* (Rinde) *Lodu“*, und Della Sudda *„Lotur* und *Lotour“*, und aus diesen Namen ist von Pomet und Lemery der Name *„écorce d'autour“* gebildet worden, unter welchem dieselben diese Rinde in ihren pharmacognostischen Werken anführen (das französische Wort „Autour“ bedeutet bekanntlich einen Raubvogel und Guibourt fragt: ob man wohl einen solchen bei der Umänderung des Namens im Sinn gehabt habe?), und unrichtig ist die Angabe von Pomet, Lemery, Diderot & Alembert, dass man diese Rinde bei der Bereitung des Carmins verwende, um denselben leichter und schöner hervorzubringen.

Von allen diesen Namen nimmt jetzt Guibourt den von Della Sudda, nämlich

Cortex de Lotour an. Sicherer wäre es aber wohl gewesen, sie nun gleich

Cortex Symplocos racemosae zu nennen, um damit den Ursprung anzudeuten.

Auf die Ausstellung von 1855 waren wiederum drei mit den Namen Cortex Lotour bezeichnete Rinden aus Indien eingesandt worden, und Guibourt fand dann, dass die eine derselben die Rinde von Swietenia febrifuga, die zweite die Rinde von Strychnos nux vomica und die dritte die Rinde von Symplocos racemosa war.

Um sich nun gegen dergleichen Verwechselungen zu sichern, beschreibt Guibourt die wahre Cortex Latour, wie sie bis jetzt vorgekommen ist, auf folgende Weise:

Sie bildet 3 bis 7 Centimeter lange, gewöhnlich bogenförmig gekrümmte Bruchstücke von einer 3—7 Millimeter dicken Rinde. Die selten vorhandene Epidermis ist weisslich, das Periderma dick, schwammig, zerreiblich und daher mehr oder weniger durch das Aneinanderreiben abgeschabt, zimmetfarbig. Das Derma ist dick, kurz und grobfaserig; die Fasern in einer gut verwahrten Rinde fast weiss, spröde und zwischen den Zähnen leicht zu zerkauen. Die Rinde schmeckt wenig charakteristisch, anfangs schwach salzig und hintennach schwach scharf. Das gröbliche Pulver dieser Rinde ist fasrig und setzt sich nach dem Durchschütteln mit Wasser in der Ruhe in 2 Schichten zu Boden, wovon die untere die gröberen Theile enthält und die obere weiss und stärkeartig ist.

Mit kaltem Wasser gibt die Rinde einen bräunlich gelben Auszug, der seine Farbe durch Eisensalze nicht verändert. Siedendes Wasser zieht viel mehr, aber mit dunklerer Farbe aus und bleibt beim Erkalten klar; Eisensalze verändern dieses Decoct nicht, aber Jod ertheilt demselben eine schwarze Farbe. Die Rinde enthält viele Stärke aber keinen Gerbstoff.

Die schon oben bemerkte, der echten Cortex Latour auf der Londoner Ausstellung von 1851 beigemengt gefundene und ihrem Ursprunge nach noch ganz unbekannte Rinde beschreibt Guibourt unter dem Namen

Cortex Latour falsa in folgender Weise: Sie bildet 8 bis 10 Centimeter lange, 1,5 bis 2 Centimeter im Durchmesser haltende, aus 4 bis 5 Millimeter dicken Rinden gebildete Röhren. Die weissliche Epidermis ist fast gänzlich verschwunden. Das zimmetfarbige Periderma ist wenig schwammig und so fest, dass es dem Eindrücken der Nägel widersteht. Das Derma ist holzig, röthlich, hart, fest, feinfasrig und schwach adstringirend schmeckend. Charakteristisch und verschieden von der echten Cortex Lotour ist diese Rinde noch durch starke und nur theilweise um die Röhren laufende Querfurchen, sowie auch dadurch, dass sie mit Wasser ein Decoct gibt, welches sich beim Erkalten stark trübt, durch Eisensalze schwarz gefärbt wird und sich durch Jod nicht verändert. Die Rinde enthält also keine Stärke aber Gerbsäure.

Scrophularineae. Scrophularineen.

Gratiola officinalis. Die Resultate einer früheren Untersuchung der *Gratiola* von Walz sind im Jahresberichte X, 19—22, mitgetheilt worden. Derselbe (N. Jahrbuch der Pharmac. XI, 65—80) hat nun seine Untersuchungen über die schon damals als Bestandtheile derselben aufgestellten Körper (Gratiolin, Gratiosolin, Gratiolacrin, braunes Harz und fettes Oel) wiederholt und seine früheren Angaben dadurch bestätigt, berichtigt und erweitert. Für die Darstellung des

Gratiolins zieht man die Pflanze mit Wasser aus, fällt mit Bleiessig vollständig aus, filtrirt, entfernt aus dem Filtrat das überschüssige

Blei durch Schwefelwasserstoff, filtrirt und fällt das Filtrat mit einer Lösung von Gerbsäure. Der entstandene Niederschlag wird abfiltrirt, gut ausgewaschen, getrocknet, mit Alkohol ausgezogen und die filtrirten und vermischten Auszüge mit basisch-essigsaurem Bleioxyd oder besser mit Bleioxydhydrat digerirt, bis alle Gerbsäure daraus abgeschieden ist, dann filtrirt, die nun goldgelbe Flüssigkeit mit Thierkohle entfärbt, der Alkohol davon abdestillirt, der Rückstand bis zur Trockne verdunstet, zu Pulver zerrieben und durch wiederholtes Schütteln mit Aether erschöpft. Was der Aether ungelöst gelassen hat, wird mit kaltem reinen Wasser vollständig ausgewaschen (wobei sich meist der grössere Theil davon, welcher das nachher anzuführende Gratiosolin enthält, auflöst), der Rückstand, welcher bei gut ausgeführten Operationen völlig weiss erscheint, in Alkohol aufgelöst, die Lösung mit Thierkohle entfärbt, filtrirt und freiwillig verdunsten gelassen, wobei das Gratiolin als ein weisses krystallinisches Pulver zurückbleibt. Es können demselben jedoch noch Gratiosolin und auch ein braunes Harz anhängen und dann ist es nicht völlig farblos. Das Gratiosolin wird dann dadurch entfernt, dass man das Gratiolin in wenig Alkohol löst, durch Wasser daraus wieder niederschlägt, mit Wasser auswäscht und trocknet. Das Harz kann Gratiolacrin aber auch ein anderes Harz sein; das erstere kann man aus dem Gratiolin durch Aether ausziehen, aber zur Entfernung des letzteren löst man das Gratiolin in Alkohol, fällt die Lösung mit einer Lösung von Bleizucker in Alkohol, filtrirt, scheidet aus dem Filtrat das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff, filtrirt und lässt verdunsten. Endlich kann das reine Gratiolin mit siedendem Wasser in Krystallen erhalten werden.

Die Eigenschaften des reinen Gratiolins sind schon in der früheren Arbeit angegeben und von mir mitgetheilt worden. Aber Walz hat dasselbe einer neuen Elementar-Analyse unterworfen und nun nach der Formel $C^{40} H^{68} O^{14}$ zusammengesetzt gefunden. Das Gratiolin ist ferner nach Walz's Versuchen ein sogenanntes Glucosid, welches sich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Traubenzucker und zwei neue Körper spaltet, welche derselbe Gratioletin und Gratioleretin nennt. Die Spaltung betrifft nämlich auf einmal 2 Atome Gratiolin in folgender Weise:

$$C^{80} H^{136} O^{28} = \begin{cases} C^{34} H^{56} O^{10} = \text{Gratioletin.} \\ C^{34} H^{56} O^{6} = \text{Gratioleretin.} \\ C^{12} H^{24} O^{12} = 2\,\text{Traubenzucker.} \end{cases}$$

Dieses Resultat erscheint etwas unerwartet, indem sich auf einmal 2 Atome Gratiolin an der Spaltung betheiligen und 2 Producte daraus hervorgehen, aber auch in so fern noch etwas räthselhaft, als bei den Versuchen stets mehr und selbst 3 Mal so viel Gratioleretin erhalten wurde, als nach vorstehender, im Uebrigen völlig aufgehender, Gleichung hätte gebildet werden können, und Walz es daher selbst unentschieden lässt, wohin die 4 Atome Sauerstoff gekommen sind, welche dasselbe weniger enthält als das Gratioletin.

Die Zersetzung des Gratiolins durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure geht langsam vor sich, und dass sie vollendet ist, erkennt man endlich daran, dass die Flüssigkeit dann nicht mehr bitter schmeckt.

Ber Traubenzucker findet sich am Ende in der Flüssigkeit aufgelöst, während sich die beiden anderen Producte schon während des Kochens ausscheiden, das Gratioletin in Gestalt von blendend weissen und atlasglänzenden Krystallen, welche suspendirt bleiben, und das Gratioleretin in Gestalt von kleinen Tröpfchen, die sich anfangs an die Oberfläche begeben, hier zu grösseren zusammenfliessen und dann zu Boden sinken und beim Erkalten erstarren. Durch Schlämmen können diese beiden Körper nicht von einander getrennt werden, aber dadurch, dass man sie gemeinschaftlich abfiltrirt, abwäscht und nun mit Aether behandelt, wobei das Gratioletin ungelöst bleibt, so dass es dann durch Auflösen in Alkohol und Krystallisiren rein erhalten wird, und das Gratioleretin von dem Aether aufgelöst wird; diese Lösung ist goldgelb und kann durch Thierkohle nicht entfärbt werden, und beim Verdunsten bleibt dasselbe als eine gelbe amorphe Masse zurück.

Das *Gratioletin* bildet kleine, blendend weisse, gerade rectanguläre Säulen, ist unlöslich in Wasser und Aether, aber ziemlich leicht löslich in gewöhnlichem und in absolutem Alkohol. Kalilauge und Ammoniak wirken selbst nicht in der Wärme darauf ein. Eine mit Schwefelsäure versetzte Lösung von chromsaurem Kali wird dadurch reducirt und grün gefärbt. Vitriolöl färbt dasselbe gelb und löst es darauf mit schöner und rein zeisiggrüner Farbe auf, die allmälig in Braungrün übergeht. Salzsäure von 1,20 spec. Gewicht wirkt selbst beim Erwärmen nicht darauf ein; lässt man aber die Säure davon verdampfen, so bleibt es schön violett zurück, welche Farbe durch Wasser verschwindet. Salpetersäure löst es mit Gas-Entwickelung auf und aus der farblosen Lösung scheidet Wasser blendendweisse Flocken, die noch näher untersucht werden sollen.

Das *Gratioleretin* hat bei seinem Auftreten die Consistenz von Terpenthin, erstarrt aber nach längerem Erwärmen beim Erkalten zu einer gelben, klaren, spröden Masse, die beim Zerreiben ein gelbweisses Pulver gibt und bei + 100° schmilzt. Von Wasser wird es nicht, aber leicht von Alkohol und Aether aufgelöst. Kalilauge und Ammoniak wirken weder kalt

noch warm darauf; es erweicht darin wohl beim Erhitzen, wird aber nicht aufgelöst oder verändert. Vitriolöl wirkt weder kalt noch bei + 100° darauf ein. Salzsäure von 1,20 spec. Gewicht hat kalt keine Wirkung darauf, löst aber beim Erhitzen etwas davon auf. Salpetersäure von 1,54 spec. Gewicht löst es rasch und ohne Gas-Entwickelung mit schwach gelber Farbe auf, und Wasser scheidet aus der Lösung einen starken, gelbweissen Niederschlag ab. — Das

Gratiosolin ist in dem Wasser enthalten, womit, wie schon oben angeführt, das rohe Gratiolin vollständig ausgewaschen wurde. Dieses Waschwasser wird zur Trockne verdunstet, wobei das Gratiosolin zurückbleibt, was dann noch durch Aether von den letzten Spuren von Gratiolacrin befreit wird. Es ist ein dunkelgelbes, völlig amorphes Pulver, und Walz bedauert diese äussere Beschaffenheit sehr, da dieser Körper viel reichlicher, als das krystallisirt und farblos darstellbare Gratiolin, in der Gratiola enthalten sei und sich besonders durch seine Wirkungen auszeichne. Es löst sich leicht in Wasser und Alkohol, aber nicht in Aether auf. Beim Erwärmen backt es harzartig zusammen. Die neue Analyse desselben ergab Resultate, wonach Walz dafür die Formel $C^{46} H^{84} O^{25}$ berechnet. Es ist ebenfalls ein Glucosid, welches sich durch Kochen mit Alkalien und mit Säuren in Gratiosoletin, Traubenzucker und Wasser spaltet und zwar in folgender Weise:

$$C^{46} H^{84} O^{25} = \begin{cases} C^{40} H^{68} O^{17} = \text{Gratiosoletin.} \\ C^{6} H^{13} O^{6} = {}_1\text{Traubenzucker.} \\ H^{4} O^{2} = {}_2\text{Wasser.} \end{cases}$$

Diese Spaltung erscheint wegen der Abscheidung von Wasser dabei ebenfalls ungewöhnlich und ausserdem in so fern merkwürdig, dass das Gratiosoletin ein in Wasser löslicher Körper ist. Nach stattgefundener Zersetzung kann man aber dasselbe durch Gerbsäure aus der Flüssigkeit ausfällen, den mit Wasser gewaschenen Niederschlag in Alkohol lösen, aus der Lösung die Gerbsäure durch Digestion mit Bleioxydhydrat ausscheiden und dann die goldgelbe Tinctur freiwillig verdunsten lassen, um dasselbe rein zu erhalten.

Das *Gratiosoletin* ist eine amorphe, hellgelbe, sehr bitter schmeckende Masse, die sich leicht in Wasser und Alkohol, aber nicht in Aether auflöst. Ammoniak löst dasselbe leicht und unverändert auf, und die Lösung lässt es mit seiner früheren Bitterkeit zurück. Kalilauge löst es dagegen mit Zersetzung auf, beim Erhitzen scheiden sich weisse Flocken aus der Lösung ab, und der bittere Geschmack ist verschwunden. Vitriolöl löst es mit rothbrauner Farbe und Zersetzung auf. Salpetersäure von 1,540 löst es leicht und mit Zersetzung auf, und Wasser scheidet aus der Lösung weisse Flocken ab. — Das Gratiosoletin ist wiederum ein Glucosid. Schon wenn man die Lösung desselben mit Schwefelsäure oder Salzsäure versetzt, so kündigt sich der Beginn der Spaltung sogleich durch eine Trübung an, beim Kochen findet Ausscheidung von Flocken statt, die sich zu einer gelbbraunen harzigen Masse zusammen ziehen, und wenn dieses nicht mehr stattfindet und die Flüssigkeit ihren bitteren Geschmack verloren hat, so ist die Spaltung vollendet. In der Flüssigkeit befindet sich dann Traubenzucker, und die harzige Masse ist ein Gemisch von 2 neuen Producten, welche Walz Gratiosoleretin und Hydrogratiosoleretin nennt, und welche sich durch Aether von einander trennen lassen, welcher das erstere auflöst und das letztere zurücklässt. Die Lösung in Aether ist goldgelb, wird durch Thierkohle wenig entfärbt und gibt

Das *Gratiosoleretin* = $C^{34} H^{52} O^{9}$, wenn man sie anfangs destillirt und nachher freiwillig verdunsten lässt, als warzenartige Haufwerke ohne deutliche Krystalbildung, welche endlich zu einem eigenthümlich riechenden, gelben Pulver eintrocknen, das sich etwas ballt und bei + 100° wohl ein wenig zusammensintert, aber nicht sichtbar sonst verändert wird. In höherer Temperatur schmilzt es und verkohlt. In Wasser ist es unlöslich, aber leicht löslich in Alkohol und Aether. Ammoniak übt selbst beim Erhitzen keine lösende oder zersetzende Wirkung darauf aus. Kalilauge zeigt auch kein wichtiges Verhalten. Vitriolöl färbt es sogleich braungelb und in der dann entstehenden Lösung bildet viel Wasser eine weisse Trübung. Salzsäure zeigt keine lösende Wirkung darauf und färbt es nur beim Abdunsten davon etwas braun. Starke Salpetersäure löst es leicht und ohne Gasentwickelung auf, und Wasser scheidet aus der Lösung einen reichlichen gelbweissen Niederschlag ab.

Das *Hydrogratiosoleretin* = $C^{34} H^{56} O^{11}$ ist der Rückstand, welchen Aether beim Ausziehen des Gratiosoleretins gelassen hat. Man löst ihn in Alkohol auf, behandelt die Lösung mit Thierkohle, welche jedoch nur wenig wirkt, filtrirt und lässt freiwillig verdunsten. Der neue Körper bleibt dann als eine warzenartige Masse zurück, die zu einem amorphen gelben Körper eintrocknet, und zerrieben ein schön gelbes Pulver gibt. Dasselbe ist in Wasser und Aether unlöslich, meist schwach harzartig, schmilzt erst über + 100 und verkohlt. Ammoniak wirkt weder lösend noch zersetzend darauf ein. Kalilauge löst es erst in der Wärme theilweise auf. Vitriolöl löst es schon in der Kälte und Wasser scheidet es daraus wieder ab. Salpetersäure

von 1,54 löst es rasch und mit rothen Dämpfen auf und aus der Lösung scheidet Wasser einen reichlichen gelbweissen Niederschlag ab. Salpetersäure von 1,20 wirkt in der Kälte nicht und in der Wärme bildet sich damit eine harzige Masse. Salzsäure löst es schon der Kälte auf und es scheint auch in der Lösung beim Erhitzen unverändert zu bleiben. Wasser bildet in der Lösung eine starke weisse Trübung.

Das Hydrogratiosoleretin enthält die Bestandtheile von 2 $\dot{H}$ mehr, wie das Gratiosoleretin. daher der Name, und die Bildung dieser beiden Körper neben Traubenzucker stellt Walz mit 2 Atomen Gratiosoletin in folgender Weise vor:

$$C^{80} H^{136} O^{34} = \begin{cases} C^{34} H^{52} O^{9} = \text{Gratiosoleretin} \\ C^{34} H^{56} O^{11} = \text{Hydrogratiosoleret.} \\ C^{12} H^{24} O^{12} = 2 \text{ Zucker} \\ H^{4} O^{2} = 2 \text{ Wasser.} \end{cases}$$

Auch hier ist das Auftreten von 2 Producten unter Abscheidung von Zucker und von Wasser ungewöhnlich und in so fern noch räthselhaft, als Walz bei seinen Versuchen gegen ein Gewichtstheil von den Hydrogratiosoleretin beinahe 5 Gewichtstheile von dem Gratiosoleretin bekam, was der Theorie ohne Weiteres nicht entspricht. Ausserdem wird diese so *leichte* Spaltung des Gratiosoletins dadurch eigenthümlich, dass sie so scharf begrenzt von der vorhergehenden Spaltung des Gratiosolins in Zucker und Gratiosoletin vor sich geht. Das früher aufgestellte

Gratiolacrin = $C^{46} H^{40} O^{10}$ hat sich bei diesen neuen Versuchen als eine noch aus mehreren Stoffen gemengte Masse herausgestellt.

Dieser Körper wurde nämlich als Rückstand durch Verdunsten des Aethers erhalten, womit, wie oben angeführt, das rohe Gratiolin durch wiederholtes Schütteln erschöpft worden ist. Es bildet dann eine dickflüssige und in der Kälte zu einem braunen, bröckligen, sehr scharf bitter schmeckenden Harz erstarrende Masse, woraus nun Walz mehrere Stoffe abgeschieden hat.

Wird dieselbe mit kaltem absoluten Alkohol behandelt, so löst sie sich mit Zurücklassung eines flüssigen Fetts auf, von dem aber auch ein wenig in die Lösung übergegangen ist. Wird der Alkohol weggedunstet und die rückständige Masse mit Ammoniak behandelt, so löst sich davon wieder ein gewisser Theil mit gelbbrauner Farbe auf, und behandelt man den jetzt gebliebenen Rückstand mit kaltem Alkohol, so bleibt ein weisser krystallinischer Rückstand, der mit kochendem Alkohol krystallisirt werden kann und dann feine weisse Krystalle bildet, von denen Walz weiter noch nichts angibt. Die Lösung in kaltem Alkohol ist rothgelb, schmeckt sehr kratzend und brennend bitter, und gibt mit Bleizucker einen starken Niederschlag, woraus Walz zwar das Blei durch Schwefelwasserstoff abgeschieden, den gefällten organischen Stoff aber noch nicht weiter untersucht hat. Die von dem Bleiniederschlage abfiltrirte Alkohol-Flüssigkeit wurde durch Wasser trübe und schied dasselbe flüssige Fett ab, von dem schon vorhin der grössere Theil erhalten wurde. Dieses Fett nennt Walz

Gratioloin, und er fand es nach der Formel $C^{31} H^{58} O^{4}$ zusammengesetzt, die daraus durch Verseifung dargestellte fette Säure, welche er

Gratioloinsäure nennt, dagegen nach der Formel $C^{28} H^{56} O^{4}$ oder $= \dot{H} + C^{28} H^{54} O^{3}$, woraus er schliesst, dass das Fett in der Gratiola schon theilweise verseift enthalten sei. Diese Säure bildet blendend weisse und atlasglänzende Blättchen und Schuppen, und besitzt einen eigenthümlichen Fettgeruch.

Sowohl die äussere Beschaffenheit als auch die gefundene Zusammensetzung stimmen mit der Myristinsäure überein, aber nicht die flüssige Beschaffenheit des Gratioloins. Ist sie daher mit der Myristinsäure isomerisch oder identisch?

Die Lücken in dieser Arbeit verspricht Walz durch neue Versuche weiter aufzuklären.

Digitalis purpurea. Die in der *Digitalis* von Walz schon vor 8 Jahren als Bestandtheile aufgestellten Körper: Digitalin, Digitasolin und Digitalacrin, sind von demselben (N. Jahrb. für Pharmacie IX, 150 und 302—315) einer neuen chemischen Untersuchung unterworfen worden, und hat dieselbe zu dem gewiss unerwarteten Resultat geführt, dass der Körper, welchen wir bisher als den specifisch wirksamen Bestandtheil durch Homolle (Jahresb. V, 36) kennen gelernt zu haben glaubten, welchen Walz (Jahresb. VI, 40; VII, 95) dann reiner darzustellen sich bestrebte, welchen ferner Delffs (wie ich weiter unten in der Pharmacie referiren werde) nachträglich chemisch analysirte, und welcher endlich allgemein unter dem Namen

Digitalin bekannt geworden ist, nicht der eigentlich in der Digitalis gesuchte Stoff sein soll. Walz räumt allerdings ein, dass dieses Digitalin schon in der Digitalis bis zu einem gewissen Grade fertig gebildet vorkomme, dass es aber in Bezug auf die Wirkungen nur eine untergeordnete Rolle zu spielen scheine. Dagegen soll es das von ihm (Jahresb. X, 22) aufgestellte

Digitasolin sein, welchem die Wirkungen der Digitalis im Wesentlichen zuerkannt wer-

den müssen, und daher soll auch dieser Körper von jetzt an nicht mehr Digitasolin, sondern Digitalin, und jenes allgemein bekannt gewesene Digitalin von jetzt an Digitaletin genannt werden.

Das Digitalin, wie es nach Walz's früherer Vorschrift (Jahresb. VII, 94) erhalten wird, wie er es selbst für den Handel so im Grossen darstellt, dass er in den letzten 2 Jahren gegen 30 Unzen davon abgesetzt hat, und welches von Aerzten ausgezeichnet wirksam befunden worden ist, scheint demnach diese letztere Eigenschaft wesentlich den fremden Einmengungen mit zu verdanken. Aether entzieht demselben nämlich, wie Walz schon früher (Jahresb. X, 22) und auch jetzt wieder angibt, mehrere Procente von dem scharf und bitter schmeckenden *Digitalacrin* und Wasser darauf eine ansehnliche Quantität von dem *Digitasolin*, und was dann zurückbleibt ist der Körper, welchen Walz jetzt *Digitaletin* und auch *reines Digitalin* nennt, und welchen, wie schon angeführt wurde, Delffs analysirte und nach der Formel C^{22} H^{38} O^{9} zusammengesetzt fand.

Das auf die angeführte Weise erhaltene Digitasolin reinigte Walz für die jetzt unternommene Untersuchung noch weiter dadurch, dass er dasselbe in Wasser löste, die Lösung mit Thierkohle entfärbte und nach dem Filtriren zur Trockne verdunstete, oder, was besser aber mit Verlust verbunden ist, dass er das Digitalosin mit Gerbsäure ausfällte, den Niederschlag in Alkohol löste, die Lösung mit Bleiessig schüttelte, nach Ausfällung der Gerbsäure filtrirte, das aufgelöste Blei durch Schwefelwasserstoff abschied und die filtrirte Flüssigkeit freiwillig verdunsten liess.

Das so erhaltene Digitasolin bildet eine gelblichweisse, amorphe und höchst bitter schmeckende Masse, deren übrigen Eigenschaften in den citirten Jahresberichten angegeben worden sind Aber Walz hat dasselbe jetzt neuen Elementar-Analysen unterworfen und nun Resultate dabei erhalten, welche der Formel C^{56} H^{96} O^{28} entsprechen. Walz hat ferner gefunden, dass dieses Digitasolin ein Glucosid ist, welches sich durch Kochen seiner Lösung in Wasser mit Schwefelsäure spaltet, in Zucker, welcher aufgelöst bleibt, und in eine amorphe Masse, die sich ausscheidet, und welche ein Gemisch von zwei neuen Producten ist, zu deren Reinigung und Trennung die amorphe Masse zunächst in Alkohol aufgelöst und, da Thierkohle nicht entfärbend wirkt, die Lösung mit Bleiessig geschüttelt wird. Nach dem Filtriren wird etwa aufgelöstes Blei durch Schwefelwasserstoff ausgefällt, filtrirt und freiwillig verdunsten gelassen, wobei eine Blumenkohl-ähnliche Masse zurückbleibt, welche keine deutliche Krystallisation zeigt. Wird diese nun mit absolutem Aether behandelt, so löst sich darin das eine neue Product, welches den grössten Theil beträgt und welches Walz

Digitaliretin nennt, auf und bleibt beim Verdunsten desselben als eine gelblichweisse, pulverige, nicht bitter, sondern kratzend schmeckende Masse zurück, welche Walz bei der Elementar-Analyse nach der Formel C^{32} H^{52} O^{6} zusammengesetzt fand. Dieses Digitaliretin schmilzt ähnlich wie ein Harz schon bei $+ 60^{0}$, ist in Wasser, Ammoniak, Kalilauge und Salzsäure nicht löslich, löst sich aber in Aether und in Alkohol, und die Lösung in dem letzteren wird durch Wasser gefällt. Schwefelsäure löst es mit rothgelber Farbe auf und Wasser scheidet es dem Ansehen nach unverändert wieder ab; die Lösung in Schwefelsäure wird durch chromsaures Kali und Blutlaugensalz nicht auffallend in der Farbe verändert. Concentrirte Salpetersäure löst es mit gelber Farbe auf und die Lösung lässt beim Verdunsten eine gelbe Nitroverbindung zurück.

Der von dem Aether nicht aufgelöste Theil ist das zweite neue Product, welches Walz

Paradigitaletin nennt. Dasselbe wurde in Alkohol aufgelöst und durch freiwilliges Verdunsten der Lösung in Gestalt einer gelblichen, glänzenden und wenig Geschmack besitzenden Masse erhalten. Es löst sich nicht in Wasser, Aether und Ammoniak, aber leicht in Alkohol und aus dieser Lösung scheidet es Wasser in weissen Flocken wieder ab. Es schmilzt noch nicht bei $+ 100^{0}$, aber wohl in höherer Temperatur und verkohlt dann. Von concentrirter Schwefelsäure wird es mit bräunlicher und dann schön rother Farbe aufgelöst und aus der Lösung scheidet Wasser grünliche Flocken ab. Starke Salpetersäure löst es rasch und ohne Entwickelung von Gas auf, und Wasser scheidet aus der Lösung einen weissen Niederschlag ab. Bei der Elementar-Analyse fand es Walz nach der Formel C^{44} H^{68} O^{14} zusammengesetzt.

Walz hat zur Aufstellung einer Theorie die Quantitäten von Zucker, Digitaliretin und Paradigitaletin bestimmt, welche sich aus einer abgewogenen Menge von Digitasolin gebildet hatten, und stimmten dieselben sehr nahe mit dieser überein.

Inzwischen behandelte Walz auch das reine Digitalin (Digitaletin) dessen Zusammensetzung bereits aus der Analyse von Delffs bekannt war, in derselben Weise, wie das Digitasolin, mit verdünnter Schwefelsäure durch Kochen. Es wurde zersetzt und als Verwandlungsproducte wurden einerseits Traubenzucker und andererseits sowohl Digitaliretin = C^{32} H^{52} O^{6} als auch Paradigitaletin = C^{44} H^{68} O^{14} erhalten.

Aus diesen Resultaten folgert Walz, dass das frühere reine Digitalin das erste Spaltungsproduct vom Digitasolin sei, dass die von Delffs dafür aufgestellte Formel zu $C^{44} H^{76} O^{18}$ verdoppelt werden müsse, und dass es dann ganz einfach aus dem Digitasolin nach folgendem Bilde

$$C^{56} H^{96} O^{28} = \begin{cases} C^{44} H^{76} O^{18} \\ {}_2C^{6} H^{10} O^{5} \end{cases}$$

durch Austritt von 2 Atomen Traubenzucker entstehe, und dieserhalb will er es jetzt Digitaletin genannt wissen (weil bekanntlich alle Spaltungsproducte mit den Endsilben *etin* oder *etein* flectirt werden). Aus diesem Grunde ist Walz auch der Ansicht, dass bei der gewöhnlichen Darstellung des Digitalins aus der Digitalis noch mehr von dem reinen Digitalin (Digitaletin) gebildet werde, als die Pflanze natürlich davon enthalte, und dass davon also die unregelmässigen relativen Quantitäten von Digitalacrin, Digitasolin und Digitalin mit abhängen, welche wir in dem Digitalin des Handels antreffen.

Das Digitaletin (reine Digitalin) ist dann wiederum noch ein Glucosid, was sich bei weiterer Einwirkung der Schwefelsäure nach folgendem Bilde:

$$C^{44} H^{76} O^{18} = \begin{cases} C^{32} H^{52} O^{6} \\ {}_2C^{6} H^{12} O^{6} \end{cases}$$

in 1 Atom Digitaliretin und 2 Atome Traubenzucker spaltet. Das Paradigitaletin entsteht dann nach folgendem Bilde:

$$C^{44} H^{76} O^{18} = \begin{cases} C^{44} H^{68} O^{14} \\ {}_4\dot{H} \end{cases}$$

als ein secundäres, in ungleicher und immer nur geringerer Menge auftretendes Spaltungsproduct des Digitaletins in dasselbe und in Wasser. Es ist klar, dass alle diese Erklärungen auch eben so gut und selbst einfacher mit nur halb so grossen Formeln für alle Körper von Digitasolin bis zum Paradigitaletin vorgestellt werden können.

Wenn daher Walz bei der Zersetzung des Digitasolins durch Schwefelsäure sogleich Digitaliretin und Paradigitaletin bekam, so folgt daraus, dass das intermediäre Digitaletin (reines Digitalin) zwar zunächst gebildet, aber sogleich weiter verwandelt und eben daher nicht bemerkt wurde. — Das

Digitalacrin, welches Walz (Jahrbuch für pract. Pharmacie XXI, 40 — Jahresb. X, 22) nicht so zweckmässig *Digitalicrin* nannte, und welches auch im Vorhergehenden als ein durch Aether ausziehbarer Gemengtheil des käuflichen Digitalins bezeichnet wurde, hat sich bei dieser neuen Untersuchung als ein noch sehr gemengter Körper herausgestellt, so dass die davon früher angegebenen Eigenschaften und elementäre Zusammensetzung keine besondere Bedeutung mehr haben. Durch eine geeignete Behandlung, in Betreff welcher ich auf die Abhandlung verweise, hat er dasselbe getheilt in zwei harzige Körper, welche den scharfen Geschmack der Digitalis begründen und deren genauere Untersuchung er in einer neuen Abhandlung mitzutheilen verspricht, in eine eigenthümliche, in weissen perlmutterglänzenden Schuppen krystallisirende fette Säure, welche er nach der Formel $\dot{H} + C^{22} H^{42} O^{3}$ zusammengesetzt fand, und in ein in weissen Schuppen krystallisirendes Fett, welches er nach der Formel $C^{25} H^{46} O^{4}$ zusammengesetzt fand, und welches er als eine Lipyloxyd-Verbindung von der vorhergehenden Säure betrachtet, für die er die beiden rationellen Formeln $C^{3} H^{4} O + C^{22} H^{42} O^{3}$ und $C^{8} H^{10} O^{6} + {}_3C^{22} H^{44} O^{2}$ zur Wahl stellt, welche aber beide, besonders die letztere, nicht wahrscheinlich aussehen. Ausserdem fand er in dem Digitalacrin noch kleine Mengen von Digitaliretin und Paradigitaletin.

Walz offerirt endlich sowohl von dem Digitalin (früheres Digitasolin) auch von dem Digitaletin (bisheriges Digitalin) für pharmacologische Versuche, deren Ausführung bei einem so wichtigen Arzneikörper, wie Digitalis und deren Präparate gewiss in hohem Grade wünschenswerth erscheint. — Walz (N. Jahrb. für Pharmacie VIII, 322) hat auch die

Digitalis lutea L. untersucht und in derselben ebenfalls Digitasolin, Digitalin und Digitalacrin gefunden. Wir kennen also nun das Vorkommen derselben in der Digitalis purpurea, D. ochroleuca, D. grandiflora (Jahresb. XIII, 44), D. parviflora *Lam.* (Jahresb. VI, 40) und in dieser D. lutea, so dass jene Körper wahrscheinlich wohl in allen Digitalis-Arten mehr oder weniger vorkommen dürften.

Timbal-Lagrave (Journ. de Pharmacie d'Anvers XIII, 281) berichtet, dass ihm von einem Droguisten anstatt der *Digitalisblätter* die Blätter von Conyza squarrosa zugesandt worden seien, und dass er diese Blätter nachher in der Nähe von Toulouse auch von einer Kräuter-Sammlerin hätte einsammeln gesehen, welche fest darauf bestanden habe, dass sie die richtigen Digitalisblätter seien.

Diese mögliche Substitution ist bei uns nicht mehr so unbekannt, dass ich es noch für nöthig halten müsste, die von Timbal-Lagrave davon angegebenen Verschiedenheiten hier mitzutheilen. Es genügt bemerkt zu haben, dass diese Verwechselung, wenn auch nicht bei uns, so doch noch anderswo vorkommt. Sie ist mir wenigstens seit 30 Jahren in den mir untergebenen Apotheken nie vorgekommen, kann aber hinzufügen, dass die Blätter der Conyza squarrosa, wenn diese an höheren Orten auf steinigem Boden gewachsen ist, denen der

Digitalis in der Form und Behaarung ähnlicher sind, wie alle bis jetzt bemerkten und aufgeführten Verwechselungen.

Veronica officinalis. Der immer mehr in Vergessenheit gerathene *Ehrenpreis* ist von Enz (Wittstein's Vierteljahrsschrift VII, 182) chemisch analysirt worden:

Bitterstoff	Aepfelsäure
Scharfen Stoff	Milchsäure
Aetherisches Oel	Essigsäure
Eisengrünende Gerbsäure	Elain
Gährungsfähigen Zucker	Wachs
Krystallische Fettsäure	Mannit
Saures Weichharz	Gummi
Rother Farbstoff	Eiweiss
Citronensäure	Chlorophyll
Weinsteinsäure	Pflanzenfaser.

Die lebende Pflanze enthält 67,3 Procent Wasser und 11,6 Procent Pflanzenfaser. Von den Lösungsmitteln zogen aus derselben der Reihe nach aus *Aether* 5,1, darauf *Alkohol* 8,4, dann Wasser 5,6 und endlich Salzsäure 2,0 Procent.

Der *Aether*-Auszug enthielt Gerbsäure, Aepfelsäure, Essigsäure, Milchsäure, Salze von Kali und Kalk, Wachs, Elain, ätherisches Oel, den bitteren und scharfen Stoff, und Chlorophyll.

Der *Alkohol*-Auszug enthielt den gährungsfähigen Zucker, Mannit, Gerbsäure, Salze von Kali und Kalk, saures Weichharz, rothen Farbstoff.

Der *Wasser*-Auszug enthielt Eiweiss, Gummi, Citronensäure, Apfelsäure, Weinsäure, Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure, verbunden mit Kali, Kalkerde und Talkerde.

Der *Salzsäure*-Auszug endlich enthielt nur Gummi-Substanzen.

Diese Untersuchung ist wohl die erste, welche mit dem früher so berühmten und vielleicht mit Unrecht wenig mehr beachteten Ehrenpreis ausgeführt worden ist, und eine Fortsetzung wird also eine genauere Isolirung und chemische Characterisirung der eigenthümlichen Bestandtheile zu berücksichtigen haben.

Convolvulaceae. Convolvulaceen.

Ueber die wirksamen Bestandtheile in den officinellen Knollen der wichtigsten Convolvulus-Arten sind unter Buchheims Mitwirkung von Hagentorn (Disquisitiones pharmacologicae de quarundam Convolvulacearum resinis institutae. Dissert. inaug. Dorpati 1857) chemisch-pharmacologische Versuche angestellt worden, woraus ich das der Pharmacognosie und Pharmacie Angehörige hier mittheilen will. Man weiss, dass die Harze derselben die drastisch purgirenden Wirkungen besitzen, und wurden dieselben in der für das Jalapenharz bekannten Weise dargestellt, gereinigt, nach der, insbesondere von Mayer mit interessanten Resultaten verfolgten Methode (Jahresber. XV, 147) in Derivate verwandelt, und diese sowohl, wie die natürlichen Harze selbst den pharmacologischen Versuchen unterworfen, welche Hagentorn und auch Buchheim an sich selbst anstellten.

Convolvulus Purga. Wie das aus der Wurzel dieser Pflanze dargestellte Harz wirkt, ist zur Genüge bekannt. Auch wissen wir, dass es ein Gemenge von mehreren Körpern ist, von denen das in Aether unlösliche

Convolvulin allein gegen 90 Procent beträgt und wegen seiner Verwandlung in Convolvulinsäure, Convolvulinol und Convolvulinolsäure der merkwürdigste Bestandtheil ist. Es kam nur noch darauf an zu erforschen, welche sich von diesen Körpern wirksam zeigen, und ob nicht unter den vom Aether ausgezogenen Stoffen (= 10 Procent) auch noch ein anderer wirksamer vorkomme, wie man dieses Anfangs ohne alle Versuche annehmen zu müssen glaubte (Jahresb. IV, 146), bis Mayer Jahresb. XII, 169) gefunden zu haben angab, dass drei bis vier Gran von dem reinen Convolvulin ein mehrmaliges starkes Purgiren hervorbringe. Diese Angabe scheint wenig Beachtung gefunden zu haben, und jetzt ist sie durch die Versuche von Buchheim und Hagentorn nicht allein bestätigt, sondern auch ausser allen Zweifel gesetzt. Nach ihnen sind jedoch schon 2 Gran hinreichend, um starke flüssige Stuhlgänge hervorzubringen. Diese Wirkung besitzt auch noch die daraus dargestellte

Convolvulinsäure, aber in einem um so viel schwächeren Grade, dass von ihr mindestens 7 Gran dazu erforderlich sind, dagegen nicht mehr das weiter aus ihr dargestellte

Convolvulinol und daher wahrscheinlich auch nicht die bekannten weiteren Verwandlungsproducte von demselben.

Hagentorn verdunstete darauf die vermischten Lösungen in Aether, welche bei der Behandlung des rohen Jalapenharzes mit demselben erhalten worden waren. Es blieb eine gelbbraune, ranzig riechende, kaum sauer reagirende Masse zurück, welche aus einem Harz und Fett bestand, und wovon 8 Gran erforderlich waren, um 2 breiförmige Stuhlgänge hervorzubringen. Die frühere Vermuthung, dass in den Aether-Auszügen das Wichtigste enthalten sei, hat sich also nicht bestätigt, und man kann hier selbst auf den Gedanken kommen, dass das in dieser Masse vorhandene Wirksame auch nur Convolvulin gewesen sei, dessen Lösung in dem Aether durch das Fett vermittelt wird, und dass auch dieses Fett die Ursache ist, warum der Rückstand aus dem Aether

in Gestalt einer Masse auftritt, die man „Weichharz“ nennt, Dies zu untersuchen ist noch übrig geblieben.

Convolvulus Orizabensis. Das mit Alkohol aus der Wurzel dieser Pflanze dargestellte Harz verhält sich, wie Mayer gezeigt hat, dem der vorhergehenden Pflanze vollkommen chemisch analog oder richtiger homolog, nur ist der Hauptbestandtheil desselben, das

Jalapin viel schwieriger und umständlicher aus dem rohen Harz darstellbar, weil sich dasselbe gleichwie dieses in Aether leicht und völlig auflöst. Hagentórn bereitete dieses mit dem Convolvulin homologe Jalapin nach dem von Mayer angegebenen Verfahren, und die damit angestellten pharmacologischen Versuche haben ausgewiesen, dass es die schon bekannten drastisch-purgirenden Wirkungen der Wurzel und des daraus mit Alkohol dargestellten rohen Harzes besitzt, dass es aber viel schwächer wie Convolvulin wirkt, indem die doppelte Menge erforderlich war, um ähnliche Wirkungen hervorzubringen. Die Versuche, nach Mayer's Angabe die *Jalapinsäure* daraus zu gewinnen, misslangen und daher konnten auch keine Versuche damit über die Wirkungen derselben angestellt werden. Dagegen gelang es, das

Jalapinol darzustellen, was sich jedoch eben .o, wie das annaloge Convolvulinol, wirkungs-.os zeigte.

Convolvulus Scammonia. Von dieser Pflanze kommt bekanntlich nur der eingetrocknete Milchsaft ihrer Wurzel aus Kleinasien unter dem Namen *Scammonium* zu uns, und ist nur hie und da das mit Alkohol aus diesem dargestellte Harz unter dem Namen ·Resina Scammonii in Gebrauch gezogen worden. Die im vorigen Jahresber. S. 180, mitgetheilte Arbeit über dieses rohe Scammoniumharz von Keller konnte Hagentorn natürlich zur Zeit seiner Versuche noch nicht bekannt sein, und daher suchte er, auf die Arbeiten von Mayer über das Convolvulin und Jalapin gestützt, nach eigenem Ermessen die Hauptsubstanz, das

Scammonin daraus rein herzustellen und analoge Verwandlungsproducte davon zu bekommen, was ihm auch in so weit gelang, als es sein Zweck forderte, also ohne ein weiteres gründliches chemisches Studium derselben. Das aus einem aleppischen Scammonium erhaltene Scammoniumharz und das reine Scammonin davon sind sowohl in Alkohol als auch in Aether löslich. Beide bringen mit Schwefelsäure eine prächtig carminrothe Färbung hervor, welche also nicht, wie Kayser angegeben hatte, ausschliesslich dem Convolvulin und Jalapin zukommt. Die drastisch-purgirende Wirkung des Scammonins wurde ungefähr eben so stark gefunden, wie die des Convolvulinols. — Die daraus dargestellte

Scammoninsäure zeigte gleichfalls eine der Convolvulinsäure ähnliche, wenigstens um das 4fache mildere Wirkung, wie das Scammonin, während das aus der Scammoninsäure wiederum dargestellte

Scammoninol, selbst in Portionen von 16 Gran, keine solche Wirkung ausübte.

Hier schiebe ich die Mittheilungen der Resultate ein, zu welchen Spirgatis (Buchn. Report. VII, 9 — 20) bei einer schon vor vier Jahren begonnenen und noch nicht geschlossenen Untersuchung des Scammoniums bereits gekommen ist, und welche er schon jetzt vorläufig mittheilt, weil Keller (Jahresb. XVII, 180) mit einer ihm ganz unbekannt gewesenen Concurrenz zuvor gekommenen war, und weil seine bis jetzt erhaltenen Resultate mit denen von Keller zwar grossentheils übereinstimmen, jedoch nicht in Bezug auf die Zusammensetzung des Scammonins und der Verwandlungsproducte davon, und folglich auch nicht in Bezug auf theoretische Erklärung des Entstehens der letzteren aus dem ersteren.

Ausserdem beschreibt Spirgatis die Darstellung und Eigenschaften dieser Körper etwas genauer, und daher lege ich aus seiner Abhandlung das folgende vor. Das angewandte

Scammonium war durch den Droguisten Ostermeyer in München aus Triest bezogen worden und bildete grünlich graue, leichte, undurchsichtige, glanzlose und nur auf dem Bruch ein wenig glänzende Stücke, welche einen scharfen Geschmack und brodartigen Geruch hatten, sich in Wasser theilweise zu einer trüben grünlichen Flüssigkeit und in Alkohol auch nur theilweise, aber klar auflösten. Es liess sich leicht zu einem hell aschgrauen Pulver zerreiben, schmolz beim Erhitzen leicht und vollkommen, und verbrannte darauf mit Hinterlassung eines weissen, pulverigen Rückstandes. Den harzartigen Hauptbestandtheil desselben nennt Spirgatis ebenfalls

Scammonin und er stellte dasselbe auf folgende Weise dar: das Scammonium wurde mit Alkohol erschöpft, die filtrirten Auszüge vermischt, der Alkohol abdestillirt und zuletzt nach Zusatz von Wasser im Wasserbade vollständig davon abgedampft, das ausgeschiedene Harz so oft mit Wasser ausgekocht, als dieses noch eine saure Reaction (dem Geruch nach wahrscheinlich von Buttersäure) annimmt, in Alkohol wieder aufgelöst, die Lösung mit Wasser bis zur anfangenden Trübung versetzt, durch Thierkohle entfärbt, filtrirt, der Alkohol abdestillirt, das zurückbleibende Harz im Wasserbade getrocknet, in Aether aufgelöst, die Lösung filtrirt und der Aether wieder abdestillirt.

Auf diese Weise wird das Scammonin völlig farblos und durchscheinend erhalten und es gibt beim Zerreiben ein weisses Pulver. Enthält es Wasser, so ist es unter + 100° weich und lässt sich zu seideglänzenden Fäden ausziehen. Es ist geruch- und geschmacklos. Das bei + 100° getrocknete Scammonin schmilzt ungefähr bei + 150° zu einer klaren farblosen Flüssigkeit, zersetzt und verkohlt sich in höherer Temperatur mit einem brenzlichen an verlöschende Rauchkerzen erinnernden Geruch, und verbrennt auf Platinblech mit heller russender Flamme. Von Alkohol wird es nach allen Verhältnissen aufgelöst, auch löst es sich leicht in Aether, Chloroform und Benzin. Die Lösung in Alkohol reagirt schwach sauer und wird durch Wasser weiss und flockig gefällt. Das Scammonin wird von Kali, Natron, Ammoniak und Barytwasser schon in gelinder Wärme und von kohlensaurem Kali und Natron erst in der Siedhitze vollständig aufgelöst und aus den Lösungen, wenn sie eine gewisse Zeitlang erhitzt worden sind, nicht wieder gefällt, indem dasselbe, wie schon Keller gezeigt hat, in eine neue und in Wasser sehr leicht lösliche Säure verwandelt wird, welche derselbe *Scammoninsäure*, aber Spirgatis

Scammonsäure nennt. Der Letztere stellte dieselbe eben so, wie Keller, durch Behandeln mit Barytwasser dar, verfolgte aber die neben der Säure entstehenden Producte, und er glaubt dabei Buttersäure gefunden zu haben. Er fällte nach stattgefundener Verwandlung den Baryt durch Schwefelsäure, digerirte das Filtrat mit Bleioxydhydrat, um einen Ueberschuss an Schwefelsäure wieder wegzunehmen, schied einen aufgelösten Bleigehalt durch Schwefelwasserstoff ab, kochte die filtrirte und nach Buttersäure riechende Flüssigkeit unter steter Erneuerung des weggehenden Wassers in einer Retorte mit Vorlage. Aus dem übergegangenen Wasser schied Spirgatis dann eine ölige Säure ab, die er für Buttersäure hält, was er aber noch weiter bestimmen will.

Die Lösung der Scammonsäure war dadurch ganz geruchlos geworden und schied beim Erkalten eine kleine Menge von einer Substanz in weissen Flocken aus, welche sich unter einem Mikroscop als aus dünnen, farblosen, zu Büscheln vereinigten Nadeln bestehend auswiesen. Nach dem Abfiltriren und Auswaschen wurde dieser Körper in Aether gelöst und daraus durch freiwilliges Verdunsten krystallisiren gelassen. Er bildete dann eine schneeweisse, körnig-krystallinische, etwas scharfschmeckende, eigenthümlich und an Sassafras erinnernd riechende Masse, die sich fettig anfühlt, zwischen den Fingern erweicht, auf Papier einen Fettfleck macht, und sich in Alkohol und Aether leicht auflöst. Die Lösung reagirt sauer. Er schmilzt leicht und verkohlt in höherer Temperatur mit Entwickelung von Dämpfen, welche wie das Acrolein von Glycerin und von Fetten die Augen und Nase heftig angreifen. Bei der Analyse fand er darin 70,78 Proc. Kohlenstoff, 11,54 Proc. Wasserstoff und 17,68 Proc. Sauerstoff, und es scheint daher die nachher angeführte Scammonolsäure zu sein.

Die von diesem bisher noch unbekanntem Körper (der wahrscheinlich den Fetten angehört) abfiltrirte Flüssigkeit gab beim Verdunsten im Wasserbade die Scammonsäure in Gestalt einer amorphen, gelblichen Masse, welche geruchlos ist, bitterlich schmeckt, mit grosser Begierde Wasser aus der Luft anzieht, und sich leicht in Wasser und in Alkohol auflöst, während sie in Aether fast unlöslich ist. Die Lösungen reagiren sauer, und die in Wasser wird nicht durch die neutralen Salze von Metalloxyden und alkalischen Erden gefällt, aber Bleiessig bildet darin einen weissen voluminösen Niederschlag. Die Säure schmilzt etwas über + 100° und zersetzt sich bei + 130°. Auf Platinblech verbrennt sie mit heller russender Flamme. Spirgatis hat das Salz derselben mit Baryt dargestellt und analysirt, um ihre Zusammensetzung zu erfahren. Das Salz ist amorph, geruchlos, bitter schmeckend, in Wasser und Alkohol löslich.

Essigsäure löst das Scammonin in der Wärme leicht und, wie es scheint, vielleicht unzersetzt auf, aber durch Behandeln mit den stärkeren Säuren, wie Schwefelsäure und Salzsäure, wird es zersetzt, und dabei scheidet sich ein bräunlich gefärbter, talgartiger Körper ab, welcher die von Keller aufgestellte

Scammonolsäure ist, während Zucker u. s. w. in der Flüssigkeit bleiben. Dieselbe Verwandlung durch Schwefelsäure und Salzsäure erfährt auch die Scammonsäure, und Spirgatis stellte sie aus dieser dar, indem er sie in Wasser löste, die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure versetzte und erhitzte, bis sie sich nicht mehr trübte und ölartige Tropfen ausschied, wozu eine 14tägige Digestion erforderlich war. Diese ölartigen, theils zu Boden sinkenden und theils auf der Oberfläche schwimmenden Tropfen sind die Scammonolsäure, welche beim Erkalten zu einer gelblichen, fettartigen Masse erstarrt. Sie wurde gesammelt, gewaschen, in Aether aufgelöst, die Lösung mit Thierkohle behandelt, filtrirt und freiwillig verdunsten gelassen, wobei die Säure in Gestalt einer weissen, körnig-krystallinischen Masse zurückblieb, welche alle dieselben Eigenschaften besass, wie der Körper, der aus der Scammonsäure auskrystallisirt erhalten und als Scammonolsäure bezeichnet wurde, und welche auch wie dieser bei der Analyse 71,08 Proc. Kohlenstoff, 11,55 Proc. Wasserstoff und 17,37 Proc. Sauerstoff gab.

Aus der von dieser Scammonolsäure abfiltrirten Flüssigkeit wurde die Schwefelsäure durch kohlensaures Bleioxyd und nach dem Filtriren das aufgelöste Blei wiederum durch Schwefelwasserstoff abgeschieden. Das Filtrat reagirte sauer und roch nach Buttersäure, verlor aber durch wiederholtes Schütteln mit Aether allmälig ganz diese Reaction und Geruch, und gab dann beim Verdunsten einen dicken Syrup, der alle Eigenschaften von Traubenzucker besass. — Der Aether hatte also wohl Buttersäure ausgezogen. — Die Oxalsäure, welche nach **Keller** in dieser Flüssigkeit enthalten sein müsste, scheint **Spirgatis** nicht darin gefunden oder gesucht zuhaben.

Die Resultate, welche **Spirgatis** bei der Elementar-Analyse des Scammonins, der Scammonsäure und der Scammonolsäure bekam, stelle ich mit denen, welche **Keller** für dieselben Körper und **Mayer** für Jalapin, Jalapinsäure und Jalapinolsäure erhielten, zur Vergleichung neben einander:

	Scammonin		Jalapin	Scammonsäure		Jalapinsäure	Scammonolsäure		Jalapinolsäure
	Keller.	Spirgatis.	Mayer.	Keller.	Spirgatis.	Mayer.	Keller.	Spiratis.	Mayer.
C —	55,65	56,46	56,52	51,846	55,60	55,478	70,01	71,08	71,01
H —	8,39	7,93	8,18	7,848	7,99	7,897	12,00	11,55	11,45
O —	34,96	35,60	35,30	40,306	36,41	36,625	17,99	17,37	17,54.

Ein Blick auf die direct durch die Analysen erhaltenen Zahlen weist aus, dass die, welche **Spirgatis** bekam, ziemlich mit denen von **Keller** übereinstimmen, aber noch viel besser und selbst in der Art mit denen, welche **Mayer** bei der Analyse der entsprechenden Körper von der Wurzel der Convolvulus Orizabensis erhielt, dass man, wie sich **Spirgatis** ausdrückt, versucht wird, sie für identisch damit zu betrachten. **Spirgatis** hat noch keine Formeln für die von ihm untersuchten Körper berechnet und daher auch noch nicht die Theorien der Verwandlungen des Scammonis vorgelegt. Diesen Rest der Untersuchung und die Aufklärung, ob Scammonin und Jalapin identische Körper sind, hat sich **Spirgatis** für eine neue Abhandlung vorbehalten.

Nun kehre ich wieder auf die Mittheilungen aus **Hagentorn's** Versuchen zurück.

Convolvulus Mechoacanna. Die aus einer der Apotheken zu Dorpat entnommene *weisse Jalape* war, wie gewöhnlich im europäischen Handel, alt und auch mit verschiedenen anderen Wurzeln, besonders der von Bryonia, gemengt, die aber ausgelesen wurden. **Buchheim** verschluckte von der pulverisirten Wurzel 1 — 3 und zuletzt selbst 8 Drachmen, ohne irgend eine Wirkung davon zu verspüren. Aus 36 Unzen der Wurzel wurden nur zwei Unzen eines braunen Harzes erhalten, von dem 1 — 23 Gran keine Wirkung hervorbrachten. Von Aether wird dieses Harz nur theilweise aufgelöst, dagegen löst es sich in Kalilauge und wird nach dem Kochen damit durch Säure wieder abgeschieden, wonach es eine andere Beschaffenheit zu haben scheint, wie die vorhergehenden Harzmassen. Ob Schwefelsäure dasselbe roth färbt, scheint **Hagentorn** nicht versucht zu haben.

Aus früheren Untersuchungen wissen wir, dass diese so stärkereiche weisse Jalape nur sehr arm an Harz ist, und dass sie in einer 6 Mal grösseren Dosis, wie die Wurzel von Convolvulus Purga, gegeben werden muss, um gewünschte Erfolge davon zu haben. Es will demnach scheinen, wie wenn die in unserem Handel vorkommende weisse Jalape wegen ihres Alters alle Wirkung verloren und dadurch Veranlassung gegeben habe, dass sie von Aerzten nicht mehr beachtet wird, und dieses dann wohl mit Recht.

Convolvulus Turpethum. Die *Turbithwurzel* hat bei diesen Versuchen zu Resultaten geführt, nach denen sie als Arzneimittel sich ganz von den Wurzeln der im Vorhergehenden angeführten Convolvulus-Arten entfernt und vielmehr der Seidelbastrinde zur Seite gestellt werden zu müssen scheint. Schon das Pulver und noch viel mehr die Auszüge davon bewirken auf der Haut mit brennendem Schmerz zuerst Jucken, dann Röthe, Anschwellung und kleine Blasen, worauf Abschuppung der Haut folgt. Die Wurzel schmeckt süsslich und dann brennend scharf, und wirkt schon in Dosen von 3 bis 12 Gran drastisch-purgirend. Alkohol zieht alles Wirksame aus, so dass der Rückstand geschmack- und wirkungslos wird. Der Auszug mit Alkohol trübt sich durch Wasser und scheidet dann beim Abdestilliren des Alkohols ein Harz ab, dessen Quantität etwa 2,2 Proc. beträgt. Die davon abgegossene Flüssigkeit liess beim Verdunsten ein braunes syrupförmiges Extract zurück, welches keinen Zucker enthielt, aber den Gehalt einer, Eisenchlorid schwarzgrün und Bleizucker gelblich fällenden Gerbsäure auswies.

Das ausgeschiedene, gelbliche, zu Fäden ausziehbare Harz roch und schmeckte ausgezeichnet gewürzhaft, und bewirkte in Dosen zu 4 Gran mit brennendem Schmerz in der Magengegend ein heftiges drastisches Purgiren und zuletzt auch Brechen. Wenn daher in älteren Schriften 12 Gran von diesem Harz als Dosis zum Purgiren bezeichnet werden, so besteht darin ein wohl zu beachtender Irrthum.

Ob Schwefelsäure dieses Harz roth färbt, scheint Hagentorn nicht versucht zu haben, aber dagegen suchte derselbe die dem Convolvulin entsprechenden Verwandlungsproducte daraus hervorzubringen, allein es stellte sich dabei keine Analogie damit heraus. Kalilauge löste dasselbe mit röthlich brauner Farbe auf und nach dem Kochen wurde es daraus mit Salzsäure wieder abgeschieden. Aether löste dasselbe nur theilweise auf.

Der vom Aether nicht aufgelöste Theil war braun gefärbt, vermochte keine Entzündung hervorzubringen, löste sich in Alkohol auf und die filtrirte Lösung liess beim Verdunsten ein Harz zurück, was sich nicht mehr so leicht, aber doch völlig in Kalilauge löste und daraus durch Salzsäure wieder abgeschieden wurde.

Die Lösung in Aether liess beim Verdunsten eine gelbe weiche Masse zurück, welche jene dem Seidelbast ähnliche Wirkung im Munde etc. im hohen Grade besass. Diese Masse enthielt Fett, zeigte nach einiger Zeit darin gebildete nadelförmige Krystalle, löste sich in Kalilauge auf und wurde daraus durch Salzsäure wieder abgeschieden, aber was dann durch diese wieder abgeschieden wurde, zeigte keine Wirkung mehr. — Diese Versuche hätten weiter fortgesetzt zu werden verdient, indem es scheint, dass das Wirksame nicht dabei zerstört worden, sondern dass dieses in jenen nadelförmigen Krystallen begründet ist, welche aus der Lösung in Kalilauge durch Salzsäure nicht wieder mit abgeschieden wurden.

Dagegen kündigt nun Spirgatis (Buchn. Repert VII, 20) eine Untersuchung des Harzes aus der Wurzel von Convolvulus Turpethum an, bei welcher er bereits zu dem Resultat gekommen wäre, dass dasselbe ebenfalls ein dem bis jetzt untersuchten Harzen der Convolvulaceen ganz analoges Glucosid sei.

Diesem nach will es fast scheinen, wie wenn Hagentorn eine andere Wurzel und vielleicht selbst die von

Daphne Mezereum oder einer anderen Daphne-Art in Händen gehabt hätte, und wird man also auf eine solche Substitution der Radix Turpethi im Handel von jetzt an zu achten haben.

Solaneae. Solaneen.

Atropa Belladonna. In dem nach der bekannten Methode von Mein dargestellten *Atropin* hat Hübschmann (Schweizer. Zeitschrift für Pharmac. III, 123) eine Base gefunden, welche er

Belladonnin nennt. Dasselbe ist nicht mit dem Belladonnin zu verwechseln, welches vor mehreren Jahren einmal von Lübekind ausgestellt wurde und von dem man die Ansicht hegt, dass es kohlensaures Ammoniak gewesen sein könnte. Hübschmann's Belladonnin ist dagegen der Körper, den man für ein dem rohen Atropin anhängendes und schwer davon zu entfernendes Harz gehalten hat, und es wird aus dem rohen Atropin auf folgende Weise gewonnen:

Man löst dasselbe mittelst einer Säure in Wasser und scheidet aus der Lösung zunächst einen schmutzig blau schillernden Stoff durch vorsichtiges Zusetzen von kohlensaurem Kali oder Natron ab. Nach dem Filtriren fährt man mit dem Zusetzen von kohlensaurem Kali oder Natron vorsichtig fort, so lange sich, je nach der Temperatur und Concentration, eine zusammensickernde harzige oder zusammenfliessende ölartige Substanz abscheidet. Ist diese Substanz ausgefällt, so scheidet ein grösserer Zusatz von dem kohlensauren Kali oder Natron das Atropin in Gestalt eines weissen pulverförmigen Niederschlags ab, dessen Einmischung in das vorher abgeschiedene harzige Belladonnin sorgfältig vermieden werden muss. Das gefällte Belladonnin wird dann mit Wasser gewaschen, wieder in saurem Wasser gelöst, die Lösung mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, wieder mit kohlensaurem Natron gefällt, der Niederschlag gesammelt, gewaschen, in Aether aufgelöst und die Lösung verdunsten gelassen.

Das Belladonnin bleibt dabei als eine weisse oder in grösserer Menge gelbliche, gummiähnliche Masse zurück, welche wenig bitter aber brennend scharf schmeckt. Es ist unkrystallisirbar, schmilzt beim Erhitzen auf Platinblech, erhebt sich hierauf unter Zersetzung in dicken, weissen und nach Hippursäure riechenden Nebeln vollständig, und eine Verkohlung findet dabei nicht statt. Das Belladonnin ist wenig in Wasser, aber leicht in Aether und Alkohol löslich, die Lösungen reagiren stark alkalisch, aber es ist doch eine schwächere Base als das Atropin. Es löst sich leicht in verdünnten Säuren und sättigt dieselben vollständig. Versetzt man eine Lösung des schwefelsauren Salzes mit Ammoniak, so scheidet sich das Belladonnin zwar weiss und pulverförmig ab, allein dieses Hydrat hat nur schwachen Bestand, es scheidet das gebundene Wasser rasch wieder aus, und setzt sich dann harzförmig an die Seitenwände des Gefässes. Die Lösung des schwefelsauren Belladonnins wird durch Gerbsäure weiss gefällt. Die Lösung des reinen Belladonnins trübt sich durch Wasser milchweiss, und setzt man ihr dann so viel Alkohol zu, bis sie wieder klar geworden ist, so gibt sie folgende Reactionen: Salpetersaures Silberoxyd gibt einen aschgrauen Niederschlag; Goldchlorid fällt röthlich gelb und Brechweinstein weiss, während Bleiessig, Jodkalium und Schwe-

felcyankalium keine Reaction geben. Kaliumbijodid gibt jedoch einen orangefarbigen Niederschlag.

Nicotiana Tabacum. Zu den Producten, welche aus dem *Tabak* beim Rauchen entstehen und dabei gemeinschaftlich in Gestalt des Dampfes weggehen (Jahresb. IV, 39), gehören, wie jetzt Vogel (Buchn. Repert. VII, 314) gezeigt hat, auch *Schwefelwasserstoff* und *Blausäure.* Aus dem Rauch von z. B. 3,4 Grammen Tabak vermochte er 7 Milligrammen Schwefelblei darzustellen, und da dieser Schwefelwasserstoff von einem Gehalt an schwefelsauren Salzen herrührt, so sieht man leicht ein, dass die Bestimmung der Schwefelsäure in den Aschen der Vegetabilien kein richtiges Resultat für den Gehalt an Schwefelsäure in diesen geben kann. Von 100 Theilen Schwefelsäure im Tabak z. B. können 12,83 Procent als Schwefelwasserstoff durch den Rauch weggehen.

Um den Schwefelwasserstoff in dem Rauche einfach zu erkennen, braucht man denselben beim Rauchen einer Cigarre nur rückwärts durch diese auf weisses mit Bleizucker befeuchtetes Papier zu blasen, und dasselbe wird sich sogleich schwärzen. Auch kann man den Rauch in eine Proberöhre blasen, deren innere Wände man mit einer mit Ammoniak versetzten Lösung von Nitroprussidnatrium befeuchtet hat, und es wird sogleich die bekannte tief violette Färbung an denselben entstehen.

Aus dem Rauch von zwei, 8,2 Grammen wiegenden Cigarren vermochte Vogel ferner 0,01 Berlinerblau darzustellen, wonach der Gehalt an Blausäure auch nicht sehr unbedeutend ist.

Apocyneae. Apocyneen.

Nerium Oleander. Die lange bekannten giftigen Wirkungen des *Oleanders* sollen doppelter Art sein, nämlich es soll der lebende Strauch eine Ausdünstung hervorbringen, welche narkotische Vergiftung bewirken kann, und dann soll er ein fixes Gift enthalten, welches erst nach dem Verschlucken wirkt. Ueber diese giftigen Bestandtheile sind nun Versuche von Landerer (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 270) und von Latour (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXII, 332) angestellt worden.

Landerer destillirte ein und dasselbe Wasser wiederholt über die zerquetschten Blätter des Oleanders ab, und er bekam zuletzt ein Destillat, welches einige Tropfen von einem ätherischen Oel abschied, das eine grüne Farbe hatte, eigenthümlich roch und beim Einreiben in die Haut heftiges Brennen und Jucken bewirkte. Einige andere Versuche zur Isolirung des bitterschmeckenden Bestandtheils blieben ebenfalls unvollendet und ohne bestimmtes Resultat.

Latour behauptet dagegen, dass der Oleander nichts Flüchtiges enthalte. In den Blättern desselben fand er:

Gelbes, scharfes Harz.	Gerbsäure.
Weisses krystallisirbares Harz.	Eiweiss.
Schleimzucker.	Wachs.
Chlorophyll.	Fett.

Das *gelbe scharfe Harz* ist electronegativ und der fixe giftige Bestandtheil, der aber beim Destilliren der frischen und trocknen Blätter mit Wasser einem kleinen Theil nach mit herübergerissen wird und dadurch dem Destillate giftige Wirkungen ertheilt. Dasselbe Harz findet sich auch in der Blüthe und am reichlichsten in der Rinde des Oleanders.

Das *weisse krystallisirbare Harz* dagegen ist ganz indifferent.

Es scheint also wohl der Mühe zu lohnen, den Oleander auf seine eigenthümlichen Bestandtheile gründlicher zu prüfen und wiederum diese genauer chemisch zu studiren.

Strychneae. Strychneen.

Strychnos Nux vomica. Die *Brechnüsse* sind von Schützenberger (Compt. rend. XLVI, 1234) mit dem gewiss sehr unerwarteten Resultat untersucht worden, dass er darin ausser dem lange bekannten *Strychnin* und *Brucin* noch 9 verschiedene Basen fand, welche er noch nicht speciell benannt, aber analysirt hat mit folgenden Resultaten:

$$1 = C^{44} H^{52} N^4 O^8 + {}_6\dot{H}$$
$$2 = C^{38} H^{48} N^4 O^{14} + {}_6\dot{H}$$
$$3 = C^{36} H^{48} N^4 O^8 + {}_6\dot{H}$$
$$4 = C^{34} H^{62} N^4 O^{16} + {}_6\dot{H}$$
$$5 = C^{38} H^{52} N^4 O^8 + {}_6\dot{H}$$
$$6 = C^{42} H^{60} N^4 O^8 + {}_6\dot{H}$$
$$7 = C^{42} H^{56} N^4 O^{12} + {}_6\dot{H}$$
$$8 = C^{42} H^{52} N^4 O^{12} + {}_6\dot{H}$$
$$9 = C^{40} H^{52} N^4 O^{14} + {}_6\dot{H}$$

Diese Basen bekam er durch fractionirtes Krystallisiren einer Lösung des gewöhnlichen Brucins, und sie schiessen sämmtlich, gleichwie das Brucin, in durchsichtigen Nadeln an, auch werden sie sämmtlich durch Salpetersäure roth gefärbt, wie von Brucin bekannt ist. Sie enthalten ferner alle 6 Atome Krystallwasser, was sie, gleichwie das Brucin seine 8 Atome Krystallwasser, bei + 100° verlieren. Das

Strychnin ist bekanntlich wasserfrei und nach der Formel $C^{42} H^{44} N^4 O^4$ zusammengesetzt, während Schützenberger dem krystallisirten, wahren

Brucin die Formel $C^{46} H^{52} N^4 O^8 + {}_8\dot{H}$ beilegt, abgesehen von den $8\dot{H}$ also dieselbe, wie im Jahresbericht XIV, 140, und bei einer Vergleichung sieht man leicht, wie sich dasselbe in der Zusammensetzung von den 9 neuen Basen unterscheidet, welche wiederum in ihrer Löslichkeit in Wasser von einander abweichen: No. 1 ist sehr wenig löslich; No. 2 ist wenig löslich; No. 3, 4, 5 und 6 sind ziemlich löslich; No. 7 ist sehr wenig löslich; No. 8 und 9 sind ziemlich löslich. Die Base No. 6 ist das

Igasurin, welches schon Denoix (Jahresb. XIII, 48) in den Brechnüssen neben Strychnin und Brucin fand, und welches also in krystallisirtem Zustande nach Schützenberger eine durch die Formel $C^{42} H^{60} N^4 O^8 + 8\dot{H}$ ausdrückbare Zusammensetzung hat. Schützenberger (Compt. rend. XLVII, 79) behandelte dieses Igasurin als schwefelsaures Salz mit $\dot{K}\ddot{N}$, es entwickelte sich viel Stickgas, und Ammoniak fällte dann aus der Flüssigkeit eine neue Base, welche er

Oxyigasurin nennt, und welche er nach der Formel $C^{42} H^{30} N^4 O^{18}$ zusammengesetzt fand; dieselbe ist also einfach dadurch entstanden, dass das Igasurin direct 10 Atom Sauerstoff aufgenommen hat. Mit Alkohol kann diese neue Base in farblosen Nadeln krystallisirt erhalten werden, welche dann noch 8 Atome Krystallwasser enthalten.

Hier erlaube ich mir einen wesentlichen Irrthum zu berichtigen, welcher darin besteht, dass die in dem vorigen Jahresberichte, S. 38, aufgeführte Untersuchung von Herzog nicht das ätherische Oel der *falschen* Augustura, d. h. der Rinde von Strychnos Nux vomica, sondern das flüchtige Oel der *wahren* Angustura betrifft. Nach einer neuen ausführlicheren Abhandlung darüber von Herzog sind die Resultate der Untersuchung dieses Oels weiter unten bei der „Galipea officinalis" mitgetheilt worden.

Strychnos toxicaria Schomb. Ueber das *Pfeilgift* der Indianer in Guiana hat Robert Schomburgk (Pharmac. Journ. and Transact. XVI, 500) entscheidende Nachrichten gegeben.

Dieses Pfeilgift nennen die Macusis *Urari*, welches Wort die Carabisis *Ulari* oder *Urali* aussprechen und Waterton hat daraus *Wourali* und Raleigh *Ourari* gemacht.

Schon auf seinen 1835 ausgeführten Reisen im Innern von Guiana entdeckte Schomburgk den Baum, woraus das Gift bereitet wird, und er nannte ihn Strychnos toxicaria. Inzwischen stiess er auf unüberwindliche Schwierigkeiten, der Bereitung des Gifts selbst mit beizuwohnen. Es gelang ihm allerdings, auf seiner dritten Reise 1837 in dem Macusis-Dorfe Pirara den berühmtesten Fabrikanten gegen gute Belohnung zu bereden, ihn der Bereitung des Gifts persönlich beiwohnen zu lassen. Er unternahm dann auch mit demselben eine zweitägige Reise nach den Canuku-Bergen, wo die Strychnos toxifera ihre Heimath hat. In der That war es dieser Baum, von dem derselbe die Rinde abschälte und mitnahm, um das Gift daraus zu bereiten. Auch Schomburgk nahm mehrere Pfunde von der Rinde mit, um damit selbst Versuche anzustellen, und um sich dadurch bei der Bereitung selbst nicht durch den Fabrikanten täuschen zu lassen. Allein als der Tag kam, wo die Bereitung ausgeführt werden sollte, hatte sich derselbe durch einen Chef der Macusis bereden lassen, die Bereitung nicht unter Schomburgk's Augen vorzunehmen, und daher musste sich Schomburgk mit den mündlichen Angaben der Macusis und Wapisianas begnügen, welche ihm dieselben über die Bereitung des Gifts schon auf seiner ersten Reise gemacht hatten, und diese bestehen in Folgendem:

Die Rinde und der Splint (Bast?) sind die giftigsten Theile der Strychnos toxicaria, und nur sie werden für die Bereitung des Gifts verwandt. Sie werden zerkleinert, in einem neuen irdenen Gefässe mit Wasser infundirt und damit maceriren gelassen, bis dasselbe eine gelbe Farbe angenommen hat. Dann wird dasselbe colirt, über gelindem Feuer bis zur Syrup-Consistenz verdunstet und nun mit den Auszügen mehrerer anderer Pflanzen versetzt, um dem Extract damit eine dunklere Farbe und dickere Consistenz zu ertheilen. Das fertige Urari hat die Farbe und Consistenz von steifen Theer, und es wird in Kürbisschalen mit Blättern überdeckt aufbewahrt. Für den jedesmaligen Gebrauch wird es etwas mit dem Saft aus der Wurzel von Jatropha Manihot verdünnt und damit auf 1 bis 2 Tage in die Erde vergraben, um es wirksamer zu machen. Wegen der abergläubischen Gebräuche dabei und wegen einer 2 tägigen sorgfältigen Ueberwachung des Feuers beim Verdunsten bereiten die indolenten Indianer das Urari nur ein höchstens 2 Mal im Jahre. Das Urari der Macusis und der Wapisianas steht als das wirksamste in einem solchen Rufe, dass die Majongkongs und Guinares aus den nördlichen Districten des oberen Orinoko nach dem Lande der Macusis reisen, um das von diesen verfertigte Gift gegen etwas anderes einzutauschen, während die übrigen Indianer des Orinoko nur das Curare gebrauchen, dessen Bereitung Humboldt zu Esmeralda beiwohnte, da sie nichts von den Macusis erlangen können.

Auf Veranlassung von Rob. Schomburgk gaben sich sein Bruder Rich. Schomburgk und der Missionär Youd alle Mühe, die Bereitung des Urari einmal selbst anzuschauen, und es glückte beiden sogar, den famösen Urari-Fabrikanten, welcher Rob. Schomburgk früher nicht hatte zusehen lassen wollen, zu bestimmen, die Bereitung unter ihren Augen vorzunehmen, mit dem ersteren 1842 und mit dem letzteren bald nach Rob. Schomburgk's Abreise von dort.

Beide Herren haben dem Rob. Schomburgk Bericht erstattet, und die Angaben beider stimmen über die angewandten Materialien und über die Bereitungsweise mit der vorhin angeführten mündlichen Mittheilung, womit sich Rob. Schomburgk früher begnügen musste, so überein, dass unser Wissen darüber nun als entschieden angesehen werden kann. Youd bezeichnet nur noch die Pflanzen, deren Infusa für die Farbe und Consistenz zugesetzt werden, etwas näher, und sind dieselben Strychnos cogens Benth., eine Cissus-Art und eine Xanthoxylea.

Jedenfalls ist also die Rinde von Strychnos toxicaria das wesentliche Material, woraus das Gift bereitet wird und welches das noch unbekannte Gift dazu enthält. Aus der mitgebrachten Rinde bereitete Rob. Schomburgk selbst nach obiger Angabe, aber ohne anderweitige Zusätze ein Extract, und vergleichende Versuche mit demselben und mit dem Urari der Indianer an Thieren wiesen eine völlig gleiche Wirkung aus, nur wirkte das selbst bereitete Extract etwas schwächer, was sich aus der dünner gelassenen Consistenz erklärt. Das selbst bereitete Extract war gelbbraun, während das Macusi-Gift in Folge der Zusätze grünlich- oder pechschwarz ist. Dass die angeführten Zusätze die Wirkung des Gifts erhöhen, ist vielleicht Einbildung, aber keineswegs werden von den Indianern so abendtheuerliche Zusätze gemacht, wie ihnen verschiedene Reisebeschreiber andichten, als Schlangenzähne, Kröten, Kopf und Hals eines giftigen Seefisches, schwarze stinkende Ameisen, Spinnen, hässliche behaarte Raupen etc.

Das Urari wirkt heftiger auf warmblütige Thiere als auf kaltblütige, und wenn dasselbe auf die letzteren, z. B. Eidechse, Frosch, Schlange, heftig wirkt, so erklären die Indianer die Bereitung als gut gelungen.

Merkwürdig erscheint die Angabe, dass sich nach einer Vergiftung mit dem Urari in Wunden, z. B. durch Pfeile, ein fast unüberwindlicher Durst einstelle, und dass man durch Trinken von Wasser jede Rettung durch Gegenmittel aufs Spiel setze, als welche Salz und Zucker angesehen werden. Aber es ist klar, dass erst dann, wenn die Natur des giftigen Bestandtheils in dem Urari erkannt worden ist, ein sicheres Gegenmittel einfacher ermittelt werden kann, und zu der Aufsuchung und Untersuchung des Gifts hat nun Schomburgk den einfachsten Weg gezeigt. Statt dasselbe in dem Urari selbst gewiss viel umständlicher und kostspieliger zu suchen, wird man es viel einfacher und sicherer in der Rinde von Strychnos toxicaria selbst finden, und diese soll man sich sicher durch die „Royal Agricultural and Commercial Society of British Guiana", so wie durch Dr. Bloir oder Dr. Dalton in Demarara verschaffen können. Als den giftigen Bestandtheil sollte man zunächst wohl auf den Gehalt an Strychnin denken, allein die Wirkungen, welche Rich. Schomburgk bei Versuchen an Thieren beobachtete, rechtfertigen diese Annahme noch nicht.

Cinchoneae. Cinchoneen.

Cinchona. Die Quinologie fährt fort, sehr eifrig bearbeitet zu werden und sich dadurch in ihren noch unsicheren und dunklen Theilen sehr erfolgreich aufzuklären. Für dieses Mal sind es insbesondere die Arbeiten von Schleiden (Handbuch der botanischen Pharmacognosie. Leipzig 1857. S. 219 etc.); von Klotzsch & Schacht (Ueber die Abstammung der im Handel vorkommenden rothen Chinarinde. Berlin 1858) und von Karsten (Die medicinischen Chinarinden Neugranada's. Berlin 1858), aus welchen ich die Resultate derselben hervorzuheben habe und auf die folgenden einzelnen Kapitel vertheilt vorlegen will, um sie einfacher und klarer geben, und auch um noch werthvolle Angaben Anderer daran knüpfen zu können. Die jenen Arbeiten beigegebenen Zeichnungen lasse ich weg, indem sie diesen Bericht wenigstens um so viel theurer machen würden, als wofür man die beiden letzten Broschüren mit den Original-Zeichnungen und dazu mit allen Specialitäten kaufen kann.

Abstammung der Chinarinden im Allgemeinen. Bekanntlich sind im Anfange die zahlreichen Bäume, deren Rinden den gemeinschaftlichen Namen „China" führen, mit wenigen Ausnahmen der Gattung „Cinchona" unterstellt worden, bis genauere botanische Untersuchungen derselben es erforderlich machten, sie in mehreren anderen, ebenfalls den Cinchoneen angehörigen, und dabei oft neu aufgestellten Gattungen zu vertheilen, worauf sehr zweckmässig die Rinden der Cinchona-Arten *wahre* und die von den Bäumen der übrigen Gattungen *neue* oder *falsche* Chinarinden genannt wurden. Es ist klar, dass diese botanische Bearbeitung erst zum Abschluss gekommen sein muss, bevor die Nachweisung des Ursprungs der so zahlreichen Chinarinden raschere und sichere Fortschritte,

als bisher, machen kann. Nun aber sind wir von einer solchen sicheren Grundlage immer noch sehr fern geblieben, und hat selbst die Gattung Cinchona noch nicht einmal sicher ins Klare gebracht werden können. Lambert stellte 27, Decandolle 18, Lindley 26 und Klotzsch früher (Hayne's Getreue Darstellung und Beschreibung der in der Arzneikunde gebräuchlichen Gewächse. XIV, Hft 2. Berlin 1856) wiederum nur 16 wahre Cinchona-Arten auf. Die darauf folgende Bearbeitung derselben war die von Weddell (Jahresb. XV, 50—57) und ist derselben auch die gebührende allgemeine Aufmerksamkeit und Würdigung zu Theil geworden, indem Weddell dieserwegen 2 Jahre lang den in Bolivia und Peru fallenden Theil der Chinazone gründlicher und erschöpfender, als Andere vor ihm, durchforscht hatte. Er reducirte die wahren Cinchona-Arten auf 13, vermehrte dieselben durch 8 neu entdeckte auf 21, brachte die ausgeschlossenen Cinchona-Arten theils als Spielarten zu den 13 angenommenen Cinchona-Arten und theils in den übrigen Gattungen der Cinchoneen unter, hob die von Klotzsch (am angef. O.) errichtete Gattung Ladenbergia bis auf 1 Art auf, brachte die übrigen Arten derselben zu der von Endlicher errichteten Gattung Cascarilla etc. etc. Allein wie gross die Verdienste Weddell's um die Quinologie in vielen Beziehungen auch sind, so scheint er doch unter anderm auch in der systematisch-botanischen Bearbeitung der Cinchoneen nicht sehr glücklich gewesen zu sein (wenigstens nicht in Betreff der in Columbien vorkommenden Cinchoneen, wie diess leicht begreiflich, weil er seine Reise dahin nicht ausdehnte und desshalb da die Bäume nicht in der Natur sah und studiren konnte. Es stehen nämlich 2 Werke in Aussicht, welche einzelnen Nachrichten und Angaben zufolge dieses ergeben und hoffentlich in der Familie der Cinchoneen die Gattungen und deren Arten botanisch so feststellen werden, dass bei neuen Reisen in der Chinazone voraussichtlich immer noch neu entdeckt werdende Cinchonen leicht und sicher denselben angereiht werden können, und dass wir in der Pharmacognosie eine einfachere und bleibende Anwendung davon machen können. Diese beiden Werke sind: 1) Die „Monographie der Cinchoneen", welche Klotzsch in Arbeit hat, wie Berg schon 1852 und jetzt wieder Karsten angegeben hat, und 2) die „Flora Columbiana", welche Karsten gegenwärtig bearbeitet. Klotzsch benutzt zu seiner Bearbeitung das reiche Material des Königlichen Herbariums zu Berlin, welches unter anderen Original-Exemplare von dem von Ruiz & Pavon beschriebenen Cinchona-Arten und das schöne Material besitzt, was Warszewicz auf seinen Reisen in Süd-Amerika gesammelt hat, von denen aber leider auf dem Transport ein grosser Theil verloren gegangen ist. Karsten hat 10 Jahre lang botanische Reisen in Central-Amerika gemacht, auf denselben auch vielfach die Chinazone durch ganz Columbien (Venezuela, Neugranada und Ecuador) durchforscht, und in dem oben citirten Buche die beobachteten pharmacognostischen Verhältnisse der China-Rinden jener Flora vorangeschickt. Meines Wissens ist weder die Monographie von Klotzsch noch die Flora von Karsten bereits erschienen, und werde ich wohl in einem der nächsten Berichte darber zu referiren haben. In den angeführten Werken von Klotzsch und von Karsten liegen jedoch schon einige Mittheilungen darüber vor, welche ich hier im Allgemeinen und in den folgenden Abschnitten einzeln angeben will.

Klotzsch bemerkt, dass die von Weddell vorgenommene Aufhebung der Gattung Ladenbergia keinen haltbaren Grund habe, und dass Weddell besser gethan haben würde, viele schon früher aufgestellte Cinchona-Arten als wohl begründete Species beizubehalten, anstatt sie zu Varietäten von festgehaltenen Arten zu machen. Wenn Klotzsch früher nur 16 wahre Cinchona-Arten aufstellte, so werden wir in der Monographie eine viel grössere Anzahl zu erwarten haben, indem z. B. Berg angibt, dass Klotzsch bereits 40 nachgewiesen habe, und Karsten hat ausserdem noch 4 neue in Columbien entdeckt, nämlich Cinchona pedunculata, C. heterocarpa, C. Tucujensis und C. corymbosa.

Cinchona succirubra. Diese schon von Ruiz & Pavon aufgestellte Cinchona-Art ist nach Klotzsch eine so wohlbegründete Species, dass Cinchona ovata *var.* erythroderma *Wedd.* von nun an nur noch als synonym damit betrachtet werden kann. Sie ist in der That der Stammbaum der China de Quito rubra, wie solches bereits Howard (Jahresb. XVI, 39) im hohen Grade wahrscheinlich zu machen gelungen war. Klotzsch hatte zur endgültigen Entscheidung darüber die daselbst schon aufgeführten Materialien und eine Lithographie des von Pavon selbst herrührenden und in dem Herbarium zu Kew befindlichen Blüthen-Exemplars (da er neuerdings ein solches nicht mit bekommen hatte) und ausserdem ein ebenfalls von Pavon herrührendes Rindenstück des betreffenden Baumes von Howard erhalten, und nachdem er dann damit zu der oben angeführten botanischen Bestimmung gelangt war, führte Schacht die mikroscopische Untersuchung der Rindenproben vergleichend mit echten Rindenstücken des Handels aus, deren Ergebnisse ich weiter unten anführen werde.

Cinchona lancifolia Mutis. Dieser von Weddell als eine Spielart zu der Cinchona Condaminea gezogene Baum ist, sowohl nach Klotzsch als auch nach Karsten eine selbstständige Species, von welcher der Letztere jedoch, wie Andere schon früher einmal, drei Varietäten unterscheidet, dieselben aber nicht mit lanceolata, nitida und angustifolia, sondern mit calisaya, discolor und obtusata bezeichnet.

Nach den Mittheilungen von Karsten hat dieser Baum eine sehr wichtige und ausgedehnte Bedeutung, theils weil er in der Cordillere von Bogota, Popayan, Loxa, Pasto etc. der allerhäufigste Chinabaum ist und gegenwärtig allein nur noch zur Gewinnung von China dient, theils weil er nach dem Standorte in Folge der da obwaltenden ungleichen äusseren Verhältnisse sowohl in gewissen botanischen Beziehungen so degenerirt, dass wenigstens die 3 erwähnten Spielarten davon unterschieden werden müssen, als auch, weil er denselben entsprechend in der Beschaffenheit und in dem Gehalt an Chinin und Cinchonin mehr oder weniger und selbst sehr verschiedene Rinden liefert. Er soll es sein, welcher alle die Rinde liefert, die wir unrichtig von verschiedenen Cinchona-Arten ableiten und demnach unter den Namen China de Bogota, China de Pitayo, China rubra granatensis, China aurantiaca canaliculata, China aurantiaca convoluta, China flava dura, China flava fibrosa und China de Quito flava (China rubiginosa) als ganz verschiedene Rinden unterscheiden (Jahresb. XV, 25 etc. XVI, 37 etc. und XVII, 41 etc.), und es will demnach scheinen, wie wenn die in denselben Jahresberichten ausserdem noch aufgeführten und als verschieden betrachteten Rinden: China de Carthagena rosea, China granatensis, China aurantiaco-rubra und China de Popayan auch noch denselben angereiht werden müssten, so dass von den aus Columbien bis jetzt wirklich in den Handel gebrachten sogenannten *gelben* Chinarinden keine andere, dem Ursprung zufolge verschiedene mehr übrig bleiben würden, als die China aurantiaca flavescens (China flava *Mutis*) von Cinchona cordifolia Mut., die China de Maracaybo von Cinchona Tucujensis Karst., und die neu zu erwartende China de Tumaco s. de Barbacoas von Cinchona corymbosa Karst.

Eine solche die erwähnten Rinden in Betreff ihres Ursprungs reducirende Ansicht ist gerade nicht neu, kann und konnte aber nur von Jemand entschieden werden, der, wie Karsten, an Ort und Stelle die Sachverhältnisse richtig zu erforschen verstand und gründlich untersuchte. Karsten verfolgte die Cinchona lancifolia sehr ausgedehnt, studirte sie an den verschiedenen Standorten einerseits botanisch und anderseits auf die Beschaffenheit und den Gehalt an Chinabasen ihrer Rinden, beobachtete auf allen seinen Reisen die Einsammlung etc. derselben, und demnach steht ihm eine solche Entscheidung mit Recht zu.

Aber wie dem nun auch sein mag, so bleiben die erwähnten Rinden, ungeachtet ihres gleichen Ursprungs; doch immer noch wegen ihres so ungleichen Gehalts an Chinabasen in Bezug auf ihren Gebrauch sehr verschiedene Gegenstände, die wir nach wie vor unterscheiden und zu unterscheiden lernen müssen, wenn in manchen Fällen auch die sichere Erkennung ihres Werthes nur durch chemische Bestimmung des Gehalts an Chinabasen erreichbar werden sollte.

Die Cinchona lancifolia kann ein 60 Fuss hoher und unter 5 Fuss im Durchmesser haltender Baum werden und dann 30 Centner Rinde liefern, die sich beim Trocknen auf 10 Centner reduciren, also $^2/_3$ an Gewicht verlieren. Das Weitere in den folgenden Artikeln.

Cinchona corymbosa Karsten. Diese von Karsten neu entdeckte Cinchona-Art kommt am westlichen Abhange der Vulkane Cumbal und Chiles zwischen Tuquerras und Ibarra in Equador vor, und zwar in so ausgedehnten Gruppen, dass man sie Waldbestände nennen könnte. Sie kann ebenfalls ein 60 Fuss hoher und 5 Fuss im Durchmesser haltender Baum werden und dann auch bis zu 10 Centner Rinde liefern. In Betreff gewisser botanischer Verhältnisse und in Rücksicht auf die Beschaffenheit und den Gehalt an Chinabasen ihrer Rinde kann sie je nach dem Standorte eben so variren, wie Cinchona lancifolia, neben welcher er für die Folge eine wichtige Rolle spielen wird, seitdem Karsten sie entdeckt und die Einsammlung ihrer Rinde für den Handel hervorgerufen hat, und Karsten ist der Ansicht, dass man sie China de Tumaco oder China de Barbacoas nennen werde. Das Speciellere in den folgenden Artikeln.

Cinchona Tucujensi Karsten. Diese ebenfalls von Karsten erst neu entdeckte Cinchona-Art ist es, welche die schon lange bekannte China de Maracaybo liefert, und welche in den Gebirgswaldungen von Merida in Dept. Sulia (Venezuela) wächst.

Einsammlung, *Versendung*, *Preis* etc. der *Chinarinden* in Columbien. Nach Weddell benutzen die Cascarilleros (Jahresb. IX, 53) von den Chinabäumen abgefallenen Blätter, um durch diese jenen auf die Spur zu kommen. Von Karsten erfahren wir nun, dass es eine eigne rothe Farbe ist, welche die Blätter beim Absterben und nachherigen Abfallen annehmen, die dieselben sehr kenntlich macht. Die rothe

Farbe ist um so schöner, je werthloser die Rinde der Bäume.

Zur Gewinnung der Rinden (wenigstens von der Cinchona lancifolia und C. corymbosa) schaben die Cascarilleros zunächst mit einem säbelförmigen Messer (Machete) das Periderma mehr oder weniger und so hoch sie reichen können am Baum ab, durchschneiden darauf die Rinde, um sie in Streifen abzuziehen, und fällen dann den Baum, um mit der Abschälung der Rinde nach oben hin weiter fortzufahren. Von den dünneren Zweigen wird die Rinde nicht gesammelt.

Für die Einsammlung wird keine bestimmte Jahreszeit verwandt; sie geschieht unausgesetzt und nur starker Regen kann sie einmal auf kürzere Zeit unterbrechen.

Nur kleinere Sammler trocknen die Rinde an der Sonne, um sie dann an die Factoreien zu Bogota und Popayan zu verkaufen. Der grösste Theil wird aber von diesen Factoreien noch frisch in den Wäldern angekauft, übernommen und dann, als der einzige Ausweg in den feuchten und dumpfigen Dickungen derselben, über Feuer getrocknet. Zu diesem Endzweck verwenden sie ein auf 8 Fuss hohen Pfeilern ruhendes Dach, unter welchem 2 aus Lattenwerk verfertigte Darren über einander auf Querbalken angebracht, und dessen Seiten bis auf die Erde mit nicht ganz dicht stehenden Latten bekleidet sind. Die frischen Rinden werden dann zu etwa 1/2 Fuss dicken Schichten auf den Darren ausgebreitet, die grösseren Stücke zwischen die Seitenlatten gesteckt, und nun auf dem Boden in dem inneren Raume mehrere Feuer vorsichtig und so unterhalten, dass das Trocknen erst in 3—4 Wochen vollendet wird. Bei zu starker Wärme fallen nämlich die Rinden zu roth oder zu dunkel gefärbt aus, und beim langsameren Trocknen werden sie leicht schimmelig. Das völlige Austrocknen wird an der gleichmässig gelben Farbe erkannt, und eine gelblich weisse Farbe der Mittel-Rinde weist ein noch nicht vollendetes Austrocknen aus.

Die Vorsteher der Factoreien verstehen die guten und werthlosen Rinden sehr wohl schon durch die Farbe von einander zu unterscheiden; sie nehmen nur Rinden an, welche wenigstens 1 1/2 Procent Chinin enthalten und eben deswegen nur Käufer finden, was wiederum nur der Fall ist mit den Rinden von Cinchona lancifolia und C. corymbosa an günstigen Standorten. Da nun die Cinchona-Arten mit werthloseren Rinden (Cinchona cordifolia, C. Tucujensis, C. pubescens, C. ovata etc. etc.) ausserdem auch an entlegeneren Orten vorkommen, so fällt es den Cascarilleros nicht ein, davon Rinde zu sammeln und sich damit in den Factoreien zurückweisen zu lassen. Aus diesem Grunde wird von Bogota und Papayan nur eine ungemengte China in Suronen versandt, bisher nur von Cinchona lancifolia und von jetzt an auch von Cinchona corymbosa, die aber, ungeachtet von einerlei Cinchona-Art, doch ungleich viel Chinin enthält, und kann es wegen der oben angeführten Verhältnisse selbst wohl mal vorkommen, dass die Bäume an ungünstigen Orten standen, die Rinde davon also wenig und selbst gar kein abscheidbares Chinin enthielt, und in einen solchen Fall haben sich dann die Käufer nicht selten, aber irriger Weise, mit einer unrichtigen China (d. h. von einer andern Cinchona-Art) betrogen erachtet. Da jede Cinchona-Art einen besonderen Standort hat, so glaubt Karsten annehmen zu können, dass auch in den von Peru und Bolivia versandten Suronen immer nur die Rinde von einerlei Bäumen verpackt werde, womit Weddell's Angaben jedoch nicht übereinstimmen, wiewohl es immerhin richtig sein kann, dass man die werthloseren Rinden von z. B. Cinchona ovata, C. pubescens, C. purpurea etc. nicht besonders mehr für die Ausfuhr einsammeln lässt. Wäre Karsten's Ansicht richtig, so würden häufig anzutreffende Gemische von verschiedenen Rinden immer nur im Kleinhandel gemacht werden.

In Bogota schont man die trocknen Rinden beim Verpacken in Suronen vor Zerbrechen, während man sie in Popayan fest in dieselben einstampft und dadurch zerstückelt, um eine grössere Menge in dieselben einzubringen.

Für die Ausfuhr bietet der kürzeste Weg nach den Hafen Buenaventura so viele Hindernisse, dass man gegenwärtig die Suronen mit China von Popayan aus zunächst (entweder über den Guanacas bis im Magdalenen-Thale nach Neiva und nun zu Schiff, oder nach Cauca, dann zu Schiff bis Carthago und nun mit Lastthieren über den Quindiu-Pass) nach Honda und nun über Barranquilla dem neuen Hafen von Savanilla (Sabanilla) zuführt.

In den Wäldern werden 100 Pfund frischer Rinde mit 3, in den Ortschaften 100 Pfund trockner Rinde mit 12, und in Bogota oder Popayan angebracht 100 Pfund trockner Rinde mit 30 Rthlr. bezahlt. Die Kosten des Transports und der Ausgangssteuer bis zum Hafen Savanilla betragen dann noch 25 Rthlr. für 100 Pfund Rinde. Vor der Einschiffung nach Europa kosten also 100 Pfund Rinde 55 Rthlr., und wird, wie schon gesagt, dieser Preis immer nur dann dafür bezahlt, wenn die Rinde wenigstens 1 1/2 Procent Chinin liefert.

Ausrottung der Chinabäume. In dieser Beziehung bringt uns Karsten eine höchst erfreuliche Nachricht, indem er die, besonders in neuester Zeit befürchtete Ausrottung der Chinabäume als unbegründet erklärt und nachweist.

Allerdings sind jetzt die Urwälder in dem „*Pitayo*“ genannten Gebiete von Popayan und in dem von Loxa erschöpft, und hat daher die Einsammlung von China hier abgebrochen werden müssen, um die Cinchona lancifolia immer weiter in den fast endlosen Urwäldern am Totoro (Sotara?) Puraca, Guanacas bis Pasto, auf Amalguer etc. zu verfolgen und die Rinde davon zu gewinnen. Inzwischen ist begründete Hoffnung vorhanden, dass, wenn auch hier das Auffinden dieses Chinabaumes sein Ende erreicht haben wird oder auch schon früher, die Erndte an den früheren Arten wieder von Vorne an und vielleicht noch lukrativer begonnen werden kann, indem an den Stumpfen der umgehauenen Bäume, wenn die Rinde nicht zu tief bis auf die Wurzel abgeschält worden war, zwischen Rinde und Holz neue Bäume hervorsprossen, und ausserdem die von den umgehauenen Bäumen herabgefallenen Samen durch den geöffneten Raum, welcher durch das Wegräumen derselben und (was oft dazu nöthig war) der nebenstehenden anderen Bäume entstanden war, von oben herab Luft, Licht und Wärme bekommen, um keimen und zu Bäumen heranwachsen zu können, so dass die Cascarilleros selbst der Ansicht sind, dass sie die Regeneration der Chinabäume durch ihr Geschäft vielmehr fördern als hindern oder gar ganz aufheben, und also doch eine allen Wünschen entsprechende Art von Cultur üben, die man oft ganz in Abrede gestellt hat. Ein gänzliches Ausrotten findet nur da statt, wo der Urwald ganz ausgerodet wird, um den rasirten Boden zu Land, Wiesen etc. zu benutzen.

Karsten bemerkt, dass das Erschöpfen eines Distrikts in den Wäldern nur eine Unterbrechung der China-Erndte von 12 — 15 Jahren herbeiführe, was also so viel besagt, dass ein Chinabaum wieder Erwarten schon in einem so kurzen Zeitraum in soweit herangewachsen sein kann, um eine brauchbare Rinde zu liefern, und man sollte daher auch wohl meinen dürfen, dass dieses ebenfalls mit den so werthvollen Chinabäumen in Peru und Bolivia der Fall sei.

Unter diesen Umständen erscheint der in den Jahresberichten XV, 43; XVI, 43 und XVII, 46, angezeigte

Anbau der Chinabäume auf Java vielmehr wie ein grossartiges und eben so mühevolles als kostbares Unternehmen, als wie ein Bedürfniss.

Ueber den Zustand derselben in den ersten Tagen des Juli 1857 ist von Junghuhn (Naturkundig Tijdschrift voor Neerländsch Indië etc. Derda Serle, IV Deel. Batavia 1857. — Ins Deutsche übersetzt und in der „Bonplandia VI, 70 — 107“ abgedruckt) eine sehr ausführliche Mittheilung gemacht worden. Wir erfahren daraus zunächst, dass Junghuhn seit Juni 1856 mit der Aufsicht und Leitung der Plantagen beauftragt worden ist, und dass die bisherigen Nachrichten darüber, besonders die in der „Elberfelder Zeitung“, im „Ausland 1857“ etc. verschiedene Irrthümer, selbst unbegründete Anmassungen und Anschuldigungen einschliessen, wie sich dieses aus den folgenden Verhältnissen ergeben wird.

Weder Miquel noch Hasskarl gebührt die Ehre, diese Plantagen von Chinabäumen auf Java ins Leben gerufen zu haben. Denn gleichwie viele Tausend andere Köpfe wohl schon immer, besonders aber in Folge der in neuerer Zeit verbreiteten (Jahresb. XV, 19) bedauerlichen statistischen Verhältnisse der Chinabäume in ihrer natürlichen Heimath, auf den Gedanken und Wunsch gekommen sein dürften, dass eine Cultur derselben in anderen Ländern versucht werde, so mag wohl immerhin auch bei ihnen eine solche Idee für Java aufgetaucht sein; soll aber hier eine Prioritäts-Ehre geltend gemacht werden, so handelt es sich nicht um die Ermittelung dessen, wer jene Idee zuerst gefasst hatte, was auch kaum möglich sein dürfte, sondern wer sie zuerst ausgesprochen und geeignete Schritte zu ihrer Realisirung gethan hat, und wenn in dieser Beziehung die Ehre für Algerien den Jesuiten daselbst oder oder in Cusco (Jahresb. XV, 43) zuerkannt werden muss, so hat sie für Java der verstorbene Chef des Medicinalwesens im Holländisch-Indien Dr. Fritze, wenn auch gerade nicht als Allererster, so doch als einer der ersten zu beanspruchen, indem derselbe schon vor 21 Jahren (1837) nicht blos eine solche Idee gegen Junghuhn geäussert, sondern auch, wiewohl erfolglos, die Ausführung derselben bei dem damaligen General-Gouverneur De Eerens schriftlich beantragt und daneben Junghuhn für die Reise nach Peru etc. vorgeschlagen hatte. Betrachten wir diese erste Anregung dazu als eine ganz vergessene oder verlorene, so hat kein Anderer gerechte Ansprüche auf ein solches Verdienst, als der gegenwärtige General-Gouverneur Pahud zu Buitenzorg, indem dieser es war, der, wie es scheint ohne jeden anderseitigen Einfluss, den Plan zur Uebersiedelung der Chinabäume von Peru nach Java eben so zweckmässig als umsichtig entwarf, damit 1851 hervortrat, die Ausführung desselben ernstlich betrieb, die Mittel dazu beschaffte und Junghuhn mit derselben beauftragte. Hoch erfreut über den so ehrenvollen und grossartigen Auftrag traf derselbe dann sofort und mit seinem für solche Zwecke bewährten Talent und Ernst alle Vorkehrungen für die zunächst dazu erforderliche Reise nach Peru, bis er, zu derselben fast ganz gerüstet, von seinem alten Bekannten Hasskarl, der damals,

nach Verlust seiner Anstellung auf Java, nach Düsseldorf übergesiedelt und hier sein und seiner Familie Leben nur dürftig zu fristen im Stande war, mit Bitten bestürmt wurde, ihn wieder zu einem Dienst auf Java zu verhelfen, wozu aber weder damals noch in der Folge eine andere Aussicht vorlag, als der ihm selbst erst so eben gewordene Auftrag, welchen abzutreten er sich also jetzt ernstlich aufgefordert fühlte. Er kämpfte lange mit sich selbst und, wie schwer es ihm auch wurde, so verzichtete er doch endlich und zwar nur aus reiner Menschenliebe auf die so schöne Reise nach Peru etc. und empfahl daneben der Regierung den um den systematischen Theil der Flora Java's verdienten Hasskarl für diesen Zweck. Die Regierung nahm Junghuhn's Verzichtung und auch (aber nicht aus Noth, indem die Niederlande noch zahlreiche andere geeignete Capacitäten aufzuweisen hatte,) Empfehlung an, und beauftragte demnach Hasskarl mit der Ausführung des Plans, worauf er die bereits herbeigeschafften Reisebedürfnisse aus Junghuhn's Händen übergeben bekam, dann auch wirklich und glücklich die Reise nach Peru und zurück durchsetzte, die ersten Pflanzungen auf Java anlegen liess und bewirthschaftete, bis er im Juni 1856 mit seiner Stellung unzufrieden dieselben verliess und nach Europa zurückkehrte, wo dann Junghuhn an seine Stelle trat. Die Regierung verlieh Hasskarl nach seiner Zurückkunft aus Peru den Rang eines Assistent-Residenten, einen Jahresgehalt von 7200 Holländ. Gulden und ausserdem zwei hohe Orden, und Junghuhn überlässt dem Leser den Vergleich dieser Belohnung mit den im Folgenden vorkommenden Leistungen Hasskarl's, sowie die Beurtheilung der Unwahrheiten, ungerechten Anschuldigungen und eitlen Anmassungen, welche in den oben citirten und anderen, zum Theil von Hasskarl selbst herrührenden, Nachrichten vorkommen, von denen Junghuhn auch die anonymen Hasskarl zuzuschreiben scheint.

Der eigentliche Gründer der Pflanzungen von Chinabäumen auf Java ist also der General-Gouverneur Pahud, und unterhält derselbe auch für sie noch fortwährend ein solches reges und die möglichste Sorge für dieselben anfeuerndes Interesse, dass er sie selbst an Ort und Stelle einmal zu sehen wünschte und desshalb vom 28. Juni bis 5. Juli eine Rundreise dahin unternahm, auf der ihn ausser Anderen auch Junghuhn begleitete, und diese Reise ist es, worüber derselbe jetzt einen speciellen Bericht erstattet, welcher wegen der zahlreichen topographischen, ethnographischen, orographischen, geographischen, meteorologischen und botanischen Bemerkungen, womit er durchwebt ist, eine höchst interessante und lehrreiche Lectüre gewährt, woraus ich aber hier nur das hervorheben kann, was die Geschichte, den Umfang und Zustand der China-Pflanzungen am 1. Juli 1857 betrifft.

Es sind gegenwärtig bereits 8 Pflanzungen vorhanden, hervorgegangen theils aus Samen, theils aus natürlichen Pflänzlingen und theils aus Ablegern, und angelegt unter dem 7 — 8° südlicher Breite in einer Höhe von 4300 bis 6830 Par. Fuss über der Meeresfläche auf Plateaux etc. in den Urwäldern an den in den Preanger-Regentschaften belegenen Gebirgen *Gunung-Malawar* und *Gunung-Gêdé* und am Gebirge *Ajang* bei Besuki, an welchen Orten die mittlere Temperatur + 14°,25 bis 18°,8 C. beträgt.

Aus Junghuhn's Angaben geht hervor, dass Java ausgedehnte Lokalitäten besitzt, welche denen der natürlichen Heimath der Chinabäume so zu entsprechen scheinen, dass sie vielleicht anderswo nicht zweckmässiger hätten gefunden und gewählt werden können, wenn auch Hasskarl zu niedrig belegene und in anderer Hinsicht ungünstige Punkte für den Anfang gewählt und bei ihrer Verwendung zu den Pflanzungen mehrere Fehler begangen hat, wie sich solches bei den zwei von ihm angelegten (Tjibodas und Tjiniruan) im Folgenden herausstellen wird, welche Junghuhn allein nur vorfand.

Sämmtliche in den beiden Pflanzungen angetroffenen Chinabäumchen fand Junghuhn entweder mit *Cinchona Calisaya* oder mit *Cinchona ovata* oder mit *Cinchona lancifolia* oder mit *Cinchona lanceolata* bezeichnet. Er hat sie botanisch untersucht und mit Weddell's Bestimmungen verglichen, worüber ich hier das Folgende hervorhebe:

Cinchona Calisaya ist entschieden vorhanden und zwar in den beiden von Weddell aufgestellten Varietäten *vera* und *josephiana*, vorzugsweise in der letzteren. Inzwischen glaubt Junghuhn an den Zöglingen in den Pflanzungen bestimmt die Beobachtung gemacht zu haben, dass Bäumchen mit Blättern von der *josephiana*-Form doch hohe Bäume werden können, dass einerlei Bäumchen seine Blätter sowohl in der *josephiana*-Form als auch in der *vera*-Form entwickeln, also zugleich beiderlei Blätter tragen kann, und dass die Form der Blätter von der Cinchona Calisaya überhaupt so veränderlich ist, um zwischen den verschiedensten und extremsten Formen allmälige Uebergänge darzubieten, und daraus zieht er den Schluss, dass es nur eine Cinchona Calisaya gebe, die sich nach ungleichen äusseren Einflüssen sehr verschieden entwickele.

Cinchona Condaminea. Diese Cinchona-Art scheint in 3 von den von Weddell dafür aufgestellten Spielarten in den Pflanzungen vertreten zu sein, nämlich als

α. *Cinchona Condaminea* var. *lancifolia*. Ist bestimmt die als Cinchona lancifolia *Mutis* in die Pflanzungen eingeführte Pflanze.

β. *Cinchona Condaminea* var. *lucumaefolia*. Betrifft die als Cinchona ovata R. & P. in die Plantagen eingeführte Pflanze, welche sie aber bestimmt nicht ist. Junghuhn hat sie mit der Beschreibung aller Cinchona-Arten verglichen mit dem Resultat, dass, wenn sie nicht die C. C. var. lucumaefolia sein sollte, in ihr eine neue Cinchona-Art aufgestellt werden müsse, und er betrachtet diese Nachweisung als eine von ihm gemachte erfreuliche Entdeckung, da diese vermeintliche Cinchona ovata am reichlichsten in den Plantagen vertreten werde, und weil die wahre Cinchona ovata nach den vorliegenden Untersuchungen nur eine an Chinabasen sehr arme Rinde liefere. Ist sie nicht die Cinchona lancifolia var. discolor Karsten? (Vergl. weiter unten die Pflanzung Tijniruan.)

γ. *Cinchona Condaminea* var. *vera*. Soll nach Junghuhn die als Cinchona lanceolata R. & P. in die Plantagen eingeführte Pflanze sein. Hier scheint mir ein Irrthum vorzuliegen. Weddell bringt nur Bentham's Cinchona lanceolata zu der Cinchona Condaminea und die betreffende Pflanze muss daher als Weddell's

Cinchona scrobiculata var. *genuina* betrachtet werden, wenn sie wirklich Ruiz's & Pavon's Cinchona lanceolata ist.

Cinchona cordifolia var. *vera*. Davon ist nur ein 4 Fuss hohes Exemplar und zwar in der Pflanzung Tjiniruan vorhanden, welches Junghuhn bis auf Weiteres bestimmt dafür hält, wiewohl es mit Cinchona lanceolata R. & P. bezeichnet darin vegetirt.

Da diese Unsicherheiten erst allmälig nach weiterer Entwickelung der Bäumchen durch genaue botanische Studien hinweggeräumt werden können, so gebraucht Junghuhn zur Vermeidung von Irrthümern überall noch die Namen, unter welchen die Bäumchen auf Java in die Plantagen eingeführt worden sind, und werde ich hier im Folgenden dasselbe thun.

Für die Bewirthschaftung der Plantagen sind die nöthigen Arbeiter und für die Aufsicht über diese wiederum bei jeder derselben ein Aufseher angestellt, der mit Hülfe jener die Vorschriften früher von Hasskarl und jetzt von Junghuhn zu befolgen hat.

Hasskarl hatte für die Pflanzung *Tjibodas* den Urwald ganz ausroden und für die Pflanzung *Tjiniruan* die Waldbäume kappen, den Erdboden, welcher ausserdem in der ersteren eine sehr ungünstige Beschaffenheit besitzt, von den Wurzeln der weggeräumten Gewächse nicht gehörig reinigen, bei jedem Chinabäumchen einen Pfahl einschlagen und jene an diesen mit scharfen Bambusstreiffen ohne weiche Moos-Zwischenlage anbinden, in der ganz offenen Pflanzung Tjibodas auch Dedapbäumchen (die nur langsam wachsende, den Boden ausmergelnde und nur wenig Schatten gewährende Erythrina indica) zwischen den Chinabäumchen anpflanzen und endlich beide Pflanzungen mit einem allgemeinen, aus jungen Baumstämmen und Zweigen verfertigten Zaun einschliessen lassen. Dadurch war den jungen Zöglingen weder ein gehöriger Schutz gegen heftigen Regen, Windstürme und brennende Sonnenstrahlen, noch ein geeigneter Boden und andere das Gedeihen derselben begünstigende Bedingungen gewährt, und die Folgen davon konnten nicht ausbleiben. Die beigeschlagenen Pfähle hatten die Wurzeln nicht unwesentlich verletzt und durch das Faulen ihrer in der Erde befindlichen Enden eine Bildung von Pilzen an den Chinabäumchen hervorgerufen; durch die scharfen Bambusstreifen waren die Stämmchen derselben mehr oder weniger beschädigt und selbst halb durchgeschabt; die Zöglinge wollten nicht recht fort, kränkelten und starben eines nach dem anderen ab, und es konnte daher nicht anders sein, als dass Junghuhn bei seinem Antritt diese Pflanzungen sehr reducirt und im betrübenden Zustande vorfand.

Junghuhn befolgt dagegen ganz andere Principien, welche die hier gemachten Erfahrungen zu beseitigen streben, und welche den Mittheilungen gehörige Rechnung tragen, die uns insbesondere Weddell über das Vorkommen und das Wachsthum der Chinabäume in ihrer natürlichen Heimath gemacht hat. Er wählt daher für die Pflanzungen angemessen hoch belegene und einen guten (das tiefere Eindringen der Wurzeln von den Chinabäumchen hinreichend gestattenden) Boden darbietende Orte in geschlossenen Dickungen der Urwälder, lässt die Chinabäumchen in Entfernungen von 25 Fuss einpflanzen, nachdem vorher nur der Platz und ein Weg dazu von der niederen Vegetation gehörig gereinigt worden ist, und ausser einen allgemeinen, die ganze Pflanzung umgebenden Zaun auch noch da, wo es ihm erforderlich schien, ein jedes Chinabäumchen mit mit einem besonderen Zaun umschliessen, in welchem Querbalken über einander angebracht sind, um die Bäumchen daran in geeigneter Weise zu befestigen, und für welchen jedes aus Flechtwerk bestehende Kappen bereit stehen, um diese besonderen Zäune während heftiger, den jungen Chinabäumchen nachtheiliger Regenschauer damit zu überdecken. Durch die Verfolgung dieser und anderer noch zweckmässig erscheinender Principien ist es Junghuhn gelungen, nicht allein die übernommenen beiden Pflanzungen vor einem weiteren Untergange zu retten, sondern auch schon 6 neue sehr hoffnungsvolle Pflanzungen herzustellen. Da Jung-

huhn nun in den neuen Pflanzungen keinen der hohen, und die Zöglinge schützenden Bäume weder kappen noch wegräumen lässt, so entstand die Frage, ob der Vermehrung der Chinabäume demnächst auch genügend Thür und Thor geöffnet ständen oder geöffnet werden könnten. Aber dazu hat Junghuhn ein sehr einfaches Mittel entdeckt: sollte es je nöthig werden, grosse und im Wege stehende Bäume aus den Dickungen zu entfernen, so braucht man nur die Rinde davon unten am Stamme bis zu einer Höhe von 6 Fuss abzuschälen, sie sterben dann bald ab, werden leichter und mürber und lassen sich nun leicht stückweise abtragen oder auch ganz zur Erde strecken, wo dieses möglich ist.

Allen Pflanzungen ist ein besonderer Namen gegeben worden, unter welchen ich sie jetzt speciell anführen und characterisiren will.

1. *Tjibodas* an Gunung-Gêdé. Als älteste Pflanzung kann man hier 2 Stück Cinchona Calisaya betrachten, welche der 4300 Fuss hoch belegene sogenannte Erdbeeren-Garten beherbergt, der dem botanischen Garten von Buitenzorg angehört und für die Cultur von Bäumen und Sträuchern kälterer Klimate verwandt wird. Das *eine* war in Paris aus von Weddell mitgebrachten Samen gezogen, im Auftrage von Pahud durch De Vriese als junger Pflänzling angekauft, nach Java gesandt und von Teysmann in jenem Garten eingepflanzt worden. Es war erst $4^1/_2$ Jahr alt, aber doch schon 16 Fuss hoch und an der Basis 3 Zoll dick. Das *zweite* ist aus einem Steckling des ersten erzielt worden, war erst 4 Jahr alt, aber doch schon 15 Fuss hoch. Beide hatten bereits auch schon viele Stecklinge hergeben müssen.

Die eigentliche Pflanzung an diesem Gebirge liegt jedoch 100 Fuss höher, schliesst 96 lebende Chinabäume: 35 Cinchona Calisaya und 61 Cinchona ovata ein, besteht $2^2/_3$ Jahr und die Höhe der Bäumchen variirt von 5 bis zu 12 Fuss. Abgesehen von 4 Cinchona Calisaya, von denen 1 aus einem Steckling von der Pariser Pflanze erzielt worden ist und 3 von Hasskarl als schon bewurzelte Pflänzlinge aus Peru mitgebracht wurden, sind die übrigen 92 Bäumchen aus Samen hervorgegangen, welchen Hasskarl nach Java gesandt hatte, und welcher hier schon vor seiner Zurückkunft eingepflanzt worden war. Von den vielen Tausend Samenkörnern konnten jedoch nur so wenig Bäumchen erzielt werden.

Junghuhn begriff nicht, wie Hasskarl gerade diesen Ort der ersten Pflanzung hat anweisen und der Regierung als Haupt-Etablissement für die Chinacultur mit Nachdruck hat empfehlen können. Abgesehen von der schon erwähnten höchst ungünstigen Beschaffenheit des Bodens, der das nöthige tiefere Eindringen der Wurzeln nicht befriedigend gestattet, so ist er eine schmale, auf beiden Seiten mit tiefen und unzugänglichen Klüften begrenzte, aufwärts immer steiler, schmaler und steiniger werdende Bergrippe, welche die Ausdehnung der Pflanzung im höchsten Grade beschränkt. Der Gunung-Gêdé ist ferner ein thätiger Vulkan, dessen Krater der Pflanzung wie das Schwert des Damokles über dem Haupte schwebt, indem seine Mauer gerade oberhalb derselben zu einer weiten Kluft durchbrochen ist.

Ausserdem beklagt es Junghuhn wegen der Plantagen und auch in anderer Beziehung gar sehr, dass die dem Gebirge nahe wohnenden Javanen in den letzteren Zeiten angefangen haben, die Urwälder an demselben und selbst die so prachtvollen, berühmten, aus Liquidambar Altingiana bestehenden Rasamala-Wälder durch Kappen, Ausroden und Brennen von unten auf gänzlich zu zerstören und damit trotz der strengsten Befehle der Ortsbehörden in einigen Gegenden schon bis zu einer Höhe von 4000 — 5000 Fuss vorgeschritten sind, indem davon schliesslich die Folge werden könnte, dass die Cinchoneen die einzigen Bäume auf dem Gunung-Gêdé sein und gerade dadurch Bäumchen bleiben würden. An Stelle der so abgetriebenen Theile der majestätischen Wälder sieht man jetzt für den eigenen Gebrauch angebauten und in dem frisch aufgeschlossenen Boden allerdings üppig gedeihenden Tabak und an den Feldern desselben eine Niederlassungshütte nach der anderen entstehen, so wie auch hier und da noch einige der höchsten Waldbäume (die man nicht kappen und entfernen konnte), meistens 80 — 100 Fuss hohe und an der Basis 7 — 10 Fuss dicke, pyramidale und stolze Rasamalen, welche aber, da sie nur im feuchten Schatten gedeihen und fortgrünen, nun als todte colossale Säulen da stehen. Wie lukrativ nun auch der Anbau des Tabaks einige Familien gegenwärtig unterhalten dürfte, so hat doch die Erfahrung gelehrt, dass fast alle anderen Niederlassungen auf Java in einer Höhe von 3700 — 4000 Fuss nach wenig Jahren wieder verlassen werden mussten, und sollte daher diesen Tabaksbau auch ein solches Loos treffen, so würden daselbst nur öde und dürre Wildnisse übrig bleiben, während nach Junghuhn das viel angenehmer und feiner wie Benzoe riechende Harz der Rasamalen den Javanen einen dauernden und gewiss viel grösseren Nutzen, als Tabak, hätte gewähren können, wenn sie es nur davon gewinnen und in den Handel bringen wollten.

2. *Tjiniruan* an Gunung-Malawar. Diese erst $1^1/_2$ Jahre alte Pflanzung ist aus 139 Pflänzlingen hervorgegangen, welche De Vriese im botanischen Garten zu Leyden aus dem von

Hasskarl vor seiner Zurückkunft dahin gesandten Samen (war dieser nicht der Same, welchen Karsten (am angef. O. S. 55) von seiner Cinchona lancifolia *var.* discolor gesammelt und dann durch den Gouverneur v. Landsberge auf Curassao der Holl. Regierung zum Aussäen auf Java zugesandt hat?) gezogen, durch Junghuhn im Dez. 1855 im Schiff nach Java mitgebracht and dem damals bereits zurückgekehrten Hasskarl zum Einpflanzen übergeben hatte. Wegen der so ungünstigen Verhältnisse am Gunung-Gêdé hatte Junghuhn bei seiner Anwesenheit in Holland der Regierung den Rath gegeben, diese neue Pflanzung am Malawar anlegen zu lassen, was von derselben dann auch angeordnet worden war. Allein Hasskarl hatte sie an diesem Gebirge nur in einer Höhe von 4820 Fuss angelegt, und sowohl dabei als auch in der Bewirthschaftung die schon oben erwähnten Fehler begangen, in Folge welcher Junghuhn bei seinem Antritte die 139 Pflänzlinge schon auf 60 allerdings noch lebende und $^1/_2$ bis 8 Fuss hohe Bäumchen, nämlich 23 Cinchona Calisaya, 28 Cinchona ovata und 9 Cinchona lanceolata, reducirt fand, die aber nur durch rasche Versetzung und bessere Bewirthschaftung vor einem weiteren Untergange gerettet werden konnten.

Alle folgenden Pflanzungen sind nun schon durch Junghuhn aus Ablegern von den Chinabäumchen in den beiden vorhergehenden Pflanzungen in grösserer Höhe und nach den oben erwähnten Principien ins Leben gerufen worden.

3. *Tikukur* am Malawar. Diese Pflanzung beherbergt in der einen 5560 Fuss hohen Abtheilung 7, und in der anderen 5760 Fuss hohen Abtheilung 10 Exemplare von Cinchona ovata. Die Bäumchen darin sind 1 — 10 Monate alt und $^1/_4$ bis $^1/_2$ Fuss hoch.

4. *Tengah* am Malawar. Diese junge Pflanzung besteht aus 3 Abtheilungen in ungleichen Höhen, und enthält in denselben zusammen 15 ein bis 6 Monate alte, $^1/_4$ bis $1^1/_4$ Fuss hohe Chinabäumchen, nämlich 5 Cinchona ovata in der niedrigst 5970 F. hohen, 5 Cinchona ovata in der folgenden 5970 F. hohen und 3 Cinchona Calisaya und 2 Cinchona ovata in der dritten 6045 F. hohen Abtheilung. Früher gehörte dazu noch eine vierte Abtheilung, die nun aber zur Erinnerung an Pahud's Anwesenheit als eine besondere Pflanzung betrachtet und

5. *Kebon lino-Pahud* genannt wird. Dieselbe liegt in einer Höhe von 6100 bis 6300 Fuss, ist nur mit einem allgemeinen Zaun umgeben, und enthält 75 frei stehende, 1 — 6 Monate alte und $^1/_4$ bis $1^1/_4$ Fuss hohe Chinabäumchen, nämlich 10 Cinchona Calisaya, 8 Cinchona lanceolata und 57 Cinchona ovata.

6. *Gedong Badak* am Malawar. Besteht aus 3 Abtheilungen, welche zusammen 25 lebende, 1 — 10 Monate alte und $^1/_4$ bis $2^1/_2$ Fuss hohe Chinabäumchen enthalten, nämlich 1 Cinchona Calisaya und 5 Cinchona ovata in der niedrigsten 6265 Fuss hohen, 2 Cinchona lancifolia und 7 Cinchona ovata in der folgenden 6330 Fuss hohen, und 1 Cinchona Calisaya und 9 Cinchona ovata in der höchsten 6400 Fuss hohen Abtheilung.

7. *Dekat puntjak* am Malawar. Diese 6500 Fuss hoch belegene Pflanzung enthält 6 Cinchona Calisaya, 1 Cinchona lanceolata und 1 Cinchona lancifolia, welche 10 Monate alt und $^1/_4$ bis $1^1/_2$ Fuss hoch sind.

Höher hinauf bis zu dem 7200 Fuss hohen Gipfel (Puntjak Tuan Besar) des Malawar-Gebirges, von welchem aus man eine schöne und grossartige Rundschau hat, scheint keine Pflanzung mehr angelegt werden zu sollen.

Sehr viel verspricht dagegen die neueste, am 20. Mai 1857 errichtete Pflanzung

8. *Wonodjampi* am Ajang-Gebirge bei Besuki, welche in einer Höhe von 6830 Fuss angelegt worden ist, und welche 21, erst 1 Monate alte und $^1/_4$ bis $^3/_4$ Fuss hohe Chinabäumchen einschliesst, nämlich 9 Cinchona Calisaya, 8 Cinchona ovata und 4 Cinchona lanceolata. — Junghuhn bezeichnet dieses Ajang-Gebirge als im höchsten Grade günstig für die Chinacultur, und er bedauert es deswegen gar sehr, dass mit den dort wohnenden, auf der niedrigsten Stufe menschlicher Bildung stehenden, trägen, furchtsamen und abergläubischen Maduresen noch nicht viel auszurichten war, indem sie z. B. den Tiger als den Herrn und Besitzer des unbewohnten Hochlandes betrachten, ihn, wo er sich zeigt, höflich und ehrfurchtsvoll anreden, sich weder in das Hochland hinein, noch darin die, ihrer Meinung nach, dem Tiger zugehörenden Hirsche u. s. w. zu erschiessen wagen. Nur mit Hülfe eines tüchtigen Häuptlings gelang es, die nöthigen Leute gegen sehr gute Bezahlung zur Errichtung der Pflanzung mitzunehmen, die aber vor Beendigung der Anlage schon zur Hälfte wieder weggelaufen wären, so dass Junghuhn dieselbe beschleunigen musste, bevor sie alle desertirten. In dem Bezirk Besuki konnte ferner Junghuhn die Einwohner nicht gewinnen, um in der Nähe der Pflanzung ihre Hütten aufzuschlagen und dieselbe nach Vorschrift zu bewirthschaften, ungeachtet er jedem Manne 25 Holl. Gulden als monatlichen Lohn anbot, und nur der Behörde in dem 2000 Fuss hoch und etwa 6 Stunden von der Pflanzung entfernt belegenen Dorfe Simber gelang es, die Bewohner desselben gegen sehr gute Bezahlung dahin zu bewegen, dass sie alle 8 Tage einmal die Chinabäumchen begiessen, zu welchem Zweck sie sich aber nur in einer Gesellschaft von wenig-

stens 15 Mann dahin wagen und sich jedes Mal so einrichten, dass sie Abends wieder zu Hause sind. Dergleichen Schwierigkeiten sind gerade nichts Ungewöhnliches (Jahresber. XV, 60), dürften sich aber hier wohl erst mit der Zeit beseitigen lassen.

Das Resultat dieser Mittheilungen besteht also darin, dass sämmtliche Pflanzungen am 1. Juli 1857, mithin etwa 5 Jahre nach dem Beginn derselben, 319 lebende und im vollen Grunde stehende Chinabäumchen beherbergten, nämlich 90 Cinchona Calisaya, 205 Cinchona ovata, 21 Cinchona lanceolata und 3 Cinchona lancifolia, deren wahre botanische Bedeutung im Vorhergehenden bereits besprochen worden ist.

Den bisherigen Nachrichten zufolge hätte man wohl eine bedeutend grössere Ausdehnung der Plantagen erwarten sollen. Wäre jedoch hier überhaupt ein Vorwurf zulässig, so würde derselbe nur Hasskarl treffen können, und zwar dadurch, dass er einerseits zu wenig Material von Peru herüber schaffte, indem dasselbe nur in 3 bewurzelten Pflänzlingen und in etwas Samen bestand, und anderseits die Pflanzungen so anlegen und bewirthschaften liess, dass sie, weit entfernt wünschenswerthe Fortschritte zu machen, sich bei Junghuhn's Antritt in einer solchen umgekehrten Bewegung befanden, um das Unternehmen am Ende vielleicht als unausführbar erkennen und daher selbst auch für immer ganz und gar wieder aufgeben zu lassen, während Junghuhn's Talente und eben so mühevollen als eifrigen Bestrebungen zu ganz anderen Hoffnungen berechtigen, nicht bloss dadurch, dass er die beiden vorgefundenen Pflanzungen vor einem weiteren Untergange gerettet und in einer alle Verhältnisse berücksichtigenden Weise bereits schon 6 neue hoffnungsvollere Pflanzungen in dem kurzen Zeitraume seines Amtes aus Ablegern hat errichten lassen, sondern auch insbesondere dadurch, dass er, wegen der Unmöglichkeit, noch mehr Samen aus Peru herbeizuschaffen, gerade als wichtigste Bedingung für eine Erweiterung vorlag, geeignete und bewährte Vorkehrungen hat treffen lassen, um von den bereits vorhandenen Chinabäumchen lebenskräftige Ableger in immer grösserer Anzahl zu erzielen.

Die Vorkehrungen bestehen zunächst in Treibhäusern, die so in die Erde versenkt stehen, dass nur die aus Glasscheiben verfertigten Dächer derselben daraus hervorragen. Um nun bewurzelte und lebensfähige Ableger hervorzubringen, werden höchstens 1/2 Fuss lange Zweig-Enden dicht unter den Blattknoten von den in den Pflanzungen vegetirenden Chinabäumchen abgeschnitten, 1/4 bis 1/2 Zoll tief in weiche und in kleine irdene Töpfe gebrachte Erde eingesteckt, und diese Töpfe nun bis an den Rand in die Beete der Treibhäuser eingegraben. Die Zweigenden bleiben dann lebend und bewurzeln sich an dem in die Erde gesteckten Theil.

Ein Versuch, die Zweigenden durch Einsetzen ihres unteren Theils in mit Wasser gefüllte engmündige Gläser zum Bewurzeln zu bringen, scheint auch gute Erfolge zu versprechen. Hat die Bewurzelung dann zweckmässig stattgefunden, so bringt man sie mit den Töpfen in einen Treibschoppen (einen ringsum offenen und mit Glas gedeckten Gebäude oberhalb der Erde) um darin die zarten Pflänzlinge allmälig erst an die Luft zu gewöhnen, bevor man sie in den vollen Grund der Pflanzungen versetzt. Zum Schutz gegen Sonnenstrahlen sind über den Glasdächern sowohl der Treibhäuser als auch der Treibschoppen in einer angemessenen Höhe aus Bambus geflochtene Matten an Pfählen und Querstangen ausgespannt. Auf diese Weise waren am 1. Juli 1857 in der Nähe der Pflanzungen Tjibodas und besonders Tjiniruan schon 4670 Ableger in Behandlung und davon bereits schon 118 bewurzelt, welche grosse Menge vielleicht jetzt schon in den Pflanzungen vegetirt, auch wohl die Anzahl dieser noch vermehrt hat, und darauf durch eben so viele oder noch mehr neue Ableger wieder ersetzt worden ist.

Aus den Mittheilungen geht aber auch hervor, dass an Gewinnung von China auf Java noch lange nicht zu denken ist, und dass vielleicht erst unseren Nachkommen der Gebrauch derselben zu Gute kommen könnte. Aber Junghuhn hofft doch zuversichtlich, dass die Pflanzungen nicht blos kleine und wenig medicinischen Werth habende Bäumchen, sondern allen Wünschen entsprechende Chinabäume hervorbringen und dadurch allmälig die Gebirge von Java in ein zweites Andesgebirge verwandelt werden, um diese in bedrohlicher Weise sich erschöpfende, noch ausschliesslich natürliche Quelle der China befriedigend ersetzen und um eben dadurch dem (vielmehr die) Urheber des grossartigen und eben so mühevollen als kostbaren Unternehmens in immerwährender dankbarer und ehrender Erinnerung zu erhalten. Und wer möchte wohl nicht ernstlich wünschen, dass sich diese Hoffnung völlig realisiren und es daneben auch Junghuhn noch lange gestattet bleiben möge, mit seinem Talent und Eifer der Dirigent der Pflanzungen zu sein!

Neue Heimath der Chinabäume. Die bekanntlich bisher unbestrittene Annahme, dass die sogenannte Chinazone in Südamerika die alleinige Heimath der Chinabäume in der ganzen Welt sei, wird durch eine Angabe von Livingstone (Africa von Süd nach West und von West nach Ost endlich einmal durchkreuzt, oder kurze Uebersicht der Missionsreisen und

Entdeckungen des Dr. Livingstone etc. Aus den englischen Berichten des Lond. Missions-Gesellschaft mitgetheilt von Dr. Krapf (Ludwigsburg 1857) unerwartet und bis auf Weiteres etwas in Frage gestellt. Derselbe gibt nämlich an, dass er im südlichen Africa an Chinabäumen vorbeigekommen sei. Da er aber weiter gar nichts und namentlich auch keine wissenschaftliche Erörterungen daran knüpft, so will es scheinen, dass damit nur ganz andere Bäume zu verstehen sein dürften, deren Rinden man dort gegen Fieber gebraucht, und dass Livingstone also nur aus dieser ihm gemachten Bemerkung den Schluss zog, dass sie Chinabäume sein müssten. In diesem Sinn wird Livingstone's Angabe auch von Lindley Gardener's Chronicle. 3. Jan. 1857) aufgefasst und nach einer mündlichen Besprechung mit mir auch von Bialloblotzky (Bonplandia VI, 107) dargestellt.

Erkennung und Unterscheidung der Chinarinden. Nachdem eine lange Reihe von Jahren, besonders durch v. Bergen richtiger begonnen und angeregt, ein sehr eifriges Streben mit besonderer Vorliebe und gewiss auch nicht ganz erfolglos unterhalten worden ist, um eben so sichere als einfache und practisch anwendbare Kennzeichen an und in den Chinarinden zu ihrer Erkennung, Unterscheidung und Werthbestimmung aufzufinden und aufzustellen, die dabei gewonnenen Merkmale aber immer noch nicht als befriedigend angesehen werden, hat sich das Studium derselben in der neuesten Zeit besonders auf ihre innere Organisation geworfen, um darin noch sicherere, positive, wissenschaftliche Kennzeichen für jenen Endzweck aufzufinden. Die neuen Arbeiten darüber erstrecken sich auf folgende:

Die *Verpackungsweise* zu Suronen, Kisten (Koffer) etc. kann nach Karsten weder über die Rindenart noch über den Werth derselben etwas entscheiden, wie es denn auch schon lange anerkannt ist, dass sie uns nur Auskunft gibt, wie und in welchen Massen die Chinarinden aus der Heimath versandt werden, und dass sie im Kleinhandel gar keine Bedeutung hat. Eine ähnliche Bedeutung haben bekanntlich auch die Handelsnamen.

Die *chemischen Reactionen* in einem Auszug der Chinarinden mit Alkalien, Gerbsäure, oxalsaurem Kali, Eisenchlorid, Brechweinstein und Thierleim können allerdings durch ihre ungleiche Stärke einen ungefähren Begriff über den Gehalt an Chinabasen (durch die 3 ersteren) und an Gerbsäure (durch die 3 letzteren) geben, wenn man einmal erst sicher weiss, dass man es mit einer Chinarinde zu thun hat, nicht aber eine solche feststellen, und zu einem solchen Endzweck scheint nun Grahe (Chemisches Centralblatt III, 97—100) eine eben so einfache als leicht ausführbare Reaction gefunden zu haben, die sich bei der trocknen Destillation der Rinden herausstellt, und sich selbst mit 5 — 10 Gran davon machen lässt.

Man bringt eine solche oder grössere Portion davon auf den Boden einer an dem einen Ende zugeschmolzenen Glasröhre, hält dieselbe in horizontaler Richtung und erhitzt das dieselbe enthaltende Ende derselben in einer Spiritusflamme bis Verkohlung eintritt und sich die Producte davon entwickeln. Hat man es nun mit einer wahren China zu thun, so entwickelt sich zunächst ein weisser schwer condensirbarer Dampf, dann etwas Wasser und nun ein rother Dampf, der sich zu einem öligen carminrothen Liquidum verdichtet. Dieses rothe Product wird von allen wahren Chinarinden, wiewohl in ungleicher Menge und von nicht ganz gleicher Farbe erhalten, und kann daher nicht zu ihrer Unterscheidung gebraucht werden, aber dafür sicher zu ihrer Anerkennung im Allgemeinen, indem dasselbe nicht erhalten wird, wenn die Rinde eine falsche, d. h. eine nicht von einer Cinchona-Art abstammende ist, so wie auch nicht von Cortex adstringens brasiliensis Cort. Angusturae, C. Cascarillae, C. Copalchi, C. Frangulae, C. Geoffroyae, C. Iuglandis, C. Pruni Padi, C. Rhamni cathart., C. Salicis, C. Ulmi, C. Winteranus. — Grahe konnte dasselbe auch nicht mit der China Jaen pallida hervorbringen, und er schliesst daraus, dass diese China keine Chinabase enthalte (was zuweilen wohl der Fall sein kann).

Ref. hat den Versuch mit einigen ächten Chinarinden wiederholt und die Angabe richtig gefunden, nur möchte ich die Farbe desselben nicht carminroth, sondern carmoisinroth bis rubinroth nennen.

Das rothe Product ist ein klares, dickflüssiges *brenzliches Oel*, wird in der Luft allmälig braunroth, riecht eigenthümlich an China und Chinolin erinnernd, schmeckt bitter, brennend, pfefferartig, ist leichter als Wasser und darin kaum bemerkbar auflöslich, während es sich in Alkohol nach allen Verhältnissen auflöst. Nach Grahe's Versuchen scheint es ein Gemenge von indifferenten Brenzölen, Brandharz, Essigsäure und einer oder mehreren flüchtigen organischen Basen zu sein.

Alkalien, alkalische Erden, Salpetersäure, Chromsäure, Braunstein mit Schwefelsäure (aber nicht Braunstein allein), Phosphorsäure und Schwefelsäure verhindern die Bildung des rothen Products.

Durch mehrere anderweitige Versuche hat Grahe es ausser Zweifel gesetzt, dass das Auftreten des rothen Products ausschliesslich von dem gleichzeitigen Vorhandensein irgend einer oder zugleich mehrerer Chinabasen (Chinin

Cinchonin, Chinidin, Cinchonidin) und irgend einer organischen Säure, (Chinasäure, Chinagerbsäure, Gallusgerbsäure, Weinsäure, Citronensäure, Valeriansäure, Buttersäure etc.) abhängig ist, Bedingungen also, die in den wahren Chinarinden durch den Gehalt an Chinabasen, Chinasäure und Chinagerbsäure schon natürlich gegeben sind. Durch die zerstörende Erhitzung entsteht weder aus den Basen allein, noch aus den Säuren allein ein solches rothes Product, wohl aber in ausgezeichneter Schönheit, wenn man ein reines Salz jener Basen mit einer der erwähnten Säuren der trocknen Destillation unterwirft. Strychnin, Brucin, Morphin, Narkotin, Atropin, Aconitin, Emetin, Berberin, Caffein und Gentianin geben weder für sich, noch unter Mitwirkung von organischen Säuren ein solches rothes Product. Die Bildung desselben ist also nur den Chinarinden eigenthümlich, und liefern dieselben davon um so mehr, je reicher dieselben an Chinabasen sind; aber auch die werthlosesten Chinarinden geben davon noch sehr deutlich erkennbare Mengen. Nach dieser ungleichen Menge und der ungleichen Färbung kann jedoch eine China nicht sicher von einer andern unterschieden werden. Auch mache ich hier darauf aufmerksam, dass nach Karsten die Cinchona lancifolia und corymbosa an manchen Stellen eine Rinde liefern, woraus keine Chinabase abgeschieden erhalten werden konnte. Wäre dieselbe also ganz basenlos, so würde sie nicht das rothe Product geben, aber doch eine wahre China sein.

Haaxmann (Tjidschrift voor wetenschappelyke Pharmacie V, 101) hat Grahe's Angaben einer Prüfung unterworfen und sie allerdings richtig gefunden. Inzwischen hat er bemerkt, dass andere Rinden auch ein öliges Product geben, dessen Farbe, besonders des Abends beim Lampenlicht eine gewisse Unsicherheit in der Entscheidung hervorrufen kann, ob man eine echte China oder eine andere Rinde vor sich habe. Er räth daher, den Versuch jedenfalls am Tage und zwar vergleichend mit einer echten China anzustellen, um nicht getäuscht zu werden. Auch empfiehlt er für die Versuche enge Glasröhren und von den Rinden möglichst gleiche Mengen anzuwenden. Die Rinden, wobei Haaxmann ein sehr ähnlich aussehendes Product bekam, waren vorzüglich Cortex Culilawan, C. Cascarillae, C. Tamarisci, China Jaen albida, China nova, China africana.

Die *Farbe der Chinarinden* spielt bekanntlich bei allen Beschreibungen eine nicht unwesentliche Rolle, und legt ihr auch Karsten in, wiewohl einer mir nicht recht klaren Art, eine besondere Bedeutung in der Erklärung bei, dass „für die Bestimmung des Werthes nur die Farbe und der ermittelte Gehalt an Chinabasen massgebend seien."

Karsten erklärt die Angabe einiger Pharmacognosten für unrichtig, nach welcher ein und derselbe Baum graue, gelbe und rothe Rinden geben soll. In diesem Sinne mag zuweilen wohl manchmal die Sache aufgefasst und wiedergegeben sein. Allein China fusca, Ch. flava und China rubra sind Namen, die nichts mit dem Ursprung und der Naturgeschichte der Chinarinden zu thun haben, sondern blos von Aerzten gebraucht werden, welche mit China fusca nur Zweigrinden verstehen, die wegen ihres vorwaltenden Gehalts an Gerbsäure vorzugsweise tonisch wirken, mit China flava und Ch. rubra dagegen Stammrinden, die wegen ihres vorwaltenden Gehalts an Chinabasen kräftig fieberheilend wirken, und man sucht für diese verschiedenen Zwecke die besten aus.

Die Farbe der äussersten Schichten des Periderma's gewährt, wie schon lange anerkannt, wegen wohl bekannter Verhältnisse keine Sicherheit für die Unterscheidung der Rinden, etwas mehr gilt schon die Farbe der inneren Schichtungen und noch mehr die substantielle Beschaffenheit derselben. Wo aber Karsten von einer Farbe in anderen Beziehungen redet, scheinen wir wohl nur den Bast verstehen zu müssen. Er führt z. B. an, dass die Rinden von allen Theilen desselben Baums eine gleiche Grundfarbe besitzen, die aber in der Luft durch Bildung von Chinaroth in eine andere so eigenthümliche und so verschiedene rothe übergehe, dass schon dadurch die Käufer der frischen Rinde sogleich die guten von den schlechten und die echten von den falschen Rinden zu unterscheiden verständen und also nicht betrogen werden könnten. Von natürlich im Derma roth gefärbten Rinden führt Karsten nichts Specielles an, aber wichtig zu beachten ist, was er über die ungleiche Färbung beim Trocknen angibt: geschieht das Trocknen an der Sonne, so fällt die Rinde gelb aus, geschieht es aber über Feuer, so erhält man eine mehr oder weniger und selbst sehr roth gefärbte Rinde, je nach der dabei angewandten Wärme, wie schon oben bemerkt wurde. Man sollte also dadurch zu den Schluss kommen, dass die Farbe der käuflichen Rinden keine solche Bedeutung habe, wie ihr Karsten beilegt.

Die *innere Organisation* der Chinarinden, wie dieselbe bei einer 100 — 200fachen Vergrösserung erkannt wird, ist durch das Studium früher von Weddell und von Berg und jetzt von Schleiden, Schacht und Karsten zu einer Bedeutung gebracht worden, welche bereits die Aufstellung einer allgemeinen, für die einzelnen Rinden anwendbaren Grundlage gestattet, wie ich sie hier jetzt vorlegen und vorzugsweise auf Schleiden's Darstellung gründen will.

Zunächst erleichtert es die Auffassung sehr, wenn wir, wie Weddell, an den Chinarinden ein Periderma und ein Derma als zwei wesentlich verschiedene Schichtungen unterscheiden.

Das *Periderma* betrifft bekanntlich eine geringere oder grössere Anzahl der äusseren Zellenschichten, welche abgestorben sind und sich in Kork oder Borke verwandelt haben, daher schon am lebenden Baum leicht austrocknen, mit den noch lebenden Theilen der Rinde nicht mehr in festhaftender Verbindung stehen, sich daher meist leicht abtrennen lassen und sich sowohl hierdurch als auch durch eine andere oft sehr verschiedene Farbe leicht unterscheiden lassen. Selbst bei den jüngsten Rinden des Handels hat die Bildung des Peridermas bereits begonnen und die ursprünglich vorhandene Epidermis abgeworfen, so dass von einer solchen bei Beschreibungen nicht mehr die Rede sein kann. Die Bildung des Peridermas beginnt immer in den äussersten Zellenschichten und erstreckt sich dann immer weiter, aber je nach den verschiedenen Cinchona-Arten und auch deren Standorten ungleich rasch in die primäre, sich bei dem Fortwachsthum durch neue Zellenlagen aus dem Cambium bis zu einem gewissen Grade verdickende und gleichsam regenerirende Rinde, zuletzt selbst ganz durch diese und das Cambium hindurch bis in die Oberfläche der secundären Rinde (Bast) hinein, in welchem letzteren Falle also eine vom Periderma befreite Rinde (China Calisaya) nur aus der letzteren allein besteht. Bei den verschiedenen Chinarinden können demnach alle möglichen Uebergangsstufen vorkommen. Das nur aus der primären Rinde entstandene Periderma wird *Kork* und das aus dem Cambium und der Oberfläche der secundären Rinde gebildete Periderma *Borke* genannt. Das Periderma blättert oder schuppt sich am lebenden Baum allmälig, aber je nach den ungleichen Einflüssen von Luft, Licht und Feuchtigkeit verschieden ab, während es sich nach Innen in verhältnissmässig immer grösserer Menge wieder erzeugt, auch findet bekanntlich auf der Aussenseite eine je nach jenen Einflüssen sehr ungleiche Bildung von Pilzen und Flechten in der todten und vermodernden Masse statt. Da ferner das todte Periderma sich nicht mehr ausdehnen kann, namentlich wenn bei seiner Bildung der Inhalt der Zellen nicht verschwindet, so muss es natürlich nach Aussen hin in dem Maasse platzen, wie sich die davon eingeschlossenen lebenden Theile erweitern, und dadurch entstehen die bei den Beschreibungen als Kennzeichen mit verwandten Querrisse, Längsrisse und Längsfurchen, welche je nach jenen ungleichen äusseren Einflüssen, je nach der Schnelligkeit, mit welcher der Baum wächst, und sowohl an dünnen Zweigen, an Aesten und am Stamm demnach nur sehr ungleich beschaffen sein können. Bei der Bildung des Peridermas erfahren die in den primitiven Zellen gebildeten und davon eingeschlossenen Stoffe eine sehr wesentliche und wie es scheint nicht gleiche immer chemische Verwandlung, bei der sie oft ganz verschieden verändert werden, und daher ist das Periderma für die medicinische Verwendung mehr oder weniger und meist ganz werthlos und folglich auch eine Rinde um so besser, je mehr dasselbe davon entfernt wird. Karsten hat ferner gezeigt, dass bei der Bildung des Peridermas die Harzzellen in der primären Rinde und die Bastzellen in der secundären Rinde ihre Verdickungsschichten in Folge einer Resorption verlieren und dadurch zu Mutterzellen für das Kork und Borkengewebe umgestaltet werden. Daher sind alle Zellen des Peridermas meist sehr gleichmässig, dünnwandig, in Folge des durch den Dicken-Wachsthum der eingeschlossenen lebenden Theile stattfindenden Ausdehnung von Innen nach Aussen zunehmend langgestreckt und daher flach und tafelförmig, und stets zu radialen Reihen geordnet. Theils sind die Zellen leer, farblos und durchsichtig: in diesem Fall ist die Oberfläche der Rinde (abgesehen von Pilz- und Flechtenbildungen) weiss und oft selbst eigenthümlich glimmerglänzend; theils sind sie leer, hell- bis dunkelbraungelb: in diesem Fall ist die Oberfläche der Rinde röthlich- bis gelbbraun; theils endlich sind sie etwas dickwandiger und mit einem gleichförmigen, harzigen, hell- bis dunkel gelbbraunen Stoff erfüllt und dann ist die Oberfläche der Rinde verschiedentlich grau bis graubraun. In den beiden ersten Fällen ist die Substanz des Peridermas im Anfühlen weich und schwammig, aussen wenig oder gar nicht mit Rissen und Furchen versehen, und auf dem Querschnitt matt und entweder weiss oder gelb oder hell rothbraun, und in dem letzteren Falle ist die Substanz dicht und hart, aussen mehr oder weniger stark mit Rissen und Furchen versehen, auf dem Schnitt oder Bruch schwarz und harzglänzend, besonders nach Innen zu, wo sie dann das betrifft, was man bei Beschreibungen den „Harzring“ nennt. — Schleiden, Schacht und Karsten nennen das Periderma die *Kork-* und *Borkenschicht* und Berg die *Aussenrinde*.

In diesen Verhältnissen liegt die Bedeutung, welche das Periderma bei Beschreibungen der Rinden zur ihrer Erkennung und Unterscheidung haben kann. Wegen der durch das Alter u. s. w. bedingten Veränderlichkeit hält Schacht dasselbe hierzu wenig geeignet, während Karsten die Art und Weise seiner Bildung als nicht unwesentlich dabei einer besonderen Beachtung empfiehlt. Nach ihm findet die Bildung des Peridermas bei den Cinchona-Arten, welche in einer bald feuchten und bald trocknen,

also sehr wechselnden Atmosphäre vegetiren, vorherrschender statt, als bei denen, welche einen gleichmässig feuchten Standort haben.

Das *Derma* umfasst dann alle von dem Periderma bekleideten inneren und noch lebenden Schichtungen der Rinden, also die primäre Rinde, in so weit dieselbe noch nicht in Periderma übergegangen ist, und die secundäre Rinde, die letztere oft (z. B. China calisaya) ganz allein, und in demselben müssen daher auch constante oder doch wenigstens constantere Verhältnisse gefunden werden können. So lange, wie sich nur erst die äussersten Zellenlagen in Kork verwandelt, als solchen die Epidermis verdrängt und ersetzt haben, ist die von dem so gebildeten Periderma befreite Aussenseite des Derma's glatt und eben. Da aber die weiter fortschreitende Bildung des Periderma's sich gewöhnlich nicht gleichmässig Schicht vor Schicht über der ganzen Oberfläche nach Innen fortsetzt, sondern in sehr unregelmässiger Art an zahlreichen Stellen mehr oder weniger raschere Fortschritte macht, als an anderen, besonders bei dem Vordringen durch das Cambium in die secundäre Rinde, so ist die Oberfläche des von dem Periderma befreiten Derma's durch sehr ungleiche und unregelmässige Vertiefungen um so unebner, je älter die Rinde und je mehr der Chinabaum zur Periderm-Bildung natürlich geneigt war und darin ausserdem noch durch äussere Verhältnisse begünstigt wurde. Die auf diese Weise entstehenden Vertiefungen sind oft auf der secundären Rinde sehr ausgezeichnet und zur Unterscheidung der Rinden sehr brauchbar, wie z. B. bei der China calisaya, und bei diesem Gebrauch nennt man sie „Fingerfurchen" oder „muldenförmige Vertiefungen".

Die primitive und beim Fortwachsen, durch in dem Cambium neu entstandene und sich ansetzende Zellen, an Umfang immer mehr zunehmende Substanz des Derma's ist bei allen Chinarinden und in jedem Alter derselben als so völlig gleich zu erachten, dass darin keine Merkmahle zur Erkennung und Unterscheidung gefunden werden können. Wir wollen sie das „primitive Parenchym" nennen. Alle Theile desselben stehen ausserdem mit einander in lebender und fest zusammenhaftender Verbindung. Die dasselbe durch ihre Aneinanderreihung bildenden Zellen sind an und für sich farblos, dünnwandig und vielseitig, und sie enthalten ausser kleinen, runden und einfachen Stärkekörnchen (besonders in den jungen Rinden) einen farblosen oder gelblichen oder braungelben oder rothen Saft, der beim Trocknen der Rinde eine, durch aus der Gerbsäure sich mehr oder weniger noch neu bildendes Chinaroth entsprechend dunkler gefärbte, homogene oder körnige, harzige Masse zurücklässt und dadurch dem Parenchym eine ungleiche Farbe ertheilt, von der schon oben die Rede war. Bei der weiteren Entwicklung des Derma's wird die Form der Zellen des primitiven Parenchyms mannigfach abgeändert. Einerseits schon dadurch, dass sie, wie dieses auch bei allen anderen Bäumen der Fall ist, durch das im Innern stattfindende Dicken-Wachsthum eine von Innen nach Aussen immer deutlicher und stärker werdende tangentiale Streckung erfahren, welche in dem angrenzenden Periderma noch um Vieles stärker hervortritt, und wenn daher Schleiden die äussersten natürlich am stärksten gestreckten Zellenlagen des Derma's als eine besondere Schicht mit dem Namen „*Aussenrinde*" unterscheidet, so ist dieselbe in Wahrheit nicht vorhanden und er legt auch selbst so wenig Werth darauf, dass er sie bei Beschreibungen nicht besonders berücksichtigt. Wesentlicher wird dagegen ihre Form dadurch verändert, dass die Enden der Markstrahlen in sie eindringen, und vor allem dadurch, dass sich gewisse Zellen in dem primitiven Parenchym, anfangs in geringer und dann in immer grösserer Anzahl, mehr oder weniger ausgedehnen, durch neue Schichten im ungleichen Maasse dickere Wände und dabei auch meist einen anderen Inhalt bekommen, und eben dadurch in verschiedene neue oder secundäre Zellenarten verwandelt werden, welche in dem Parenchym gleichsam eingebettet liegen, und welche bei ihrer Beobachtung in demselben die durch sie veränderte Gestalt der sie umgebenden primitiven Zellen leicht erklärlich finden lassen. In dem primitiven Parenchym vorkommende Intercellulargänge sind immer sehr fein, leer und scheinen keine Bedeutung zu haben.

Die erwähnten secundären Organe treten in dem primitiven Parenchym auf die Weise vertheilt auf, dass sich nur dadurch ein klarer Begriff über die Grenze der beiden Schichtungen und über die wirklich verschiedene Bedeutung derselben vorlegen lässt, welche schon immer in dem Derma unterschieden wurden, und welche Schacht jetzt so zweckmässig die primäre und die secundäre Rinde nennt, dass ich diese Bezeichnung beibehalten will.

Die *primäre Rinde* betrifft die ursprünglich bei der Bildung des Stamms und des Zweige entstandene äussere und nachher bei dem Fortwachsthum in organologischer Beziehung völlig gleich an Umfang zunehmende Bekleidung derselben, natürlich abgesehen von der im Anfang auch vorhandenen Epidermis. Berg nennt sie die „*Mittelrinde*", bei Schleiden ist sie ein Inbegriff von „*Aussenrinde* und *Innenrinde*", Karsten nennt sie „*Aussenrinde*", und im Uebrigen ist sie allgemein die „*eigentliche Rinde*" genannt worden. Sie hat immer eine dunklere Farbe und nach dem Trocknen einen mehr oder weniger glatten Bruch (Weddell's

Korkbruch), wodurch sie schon leicht mit blossen Augen unterschieden wird.

Die *secundäre Rinde* betrifft den Theil, der sich bei dem Fortwachsthum als Nachbildung an die primäre Rinde nach Innen zu ansetzt. Berg und Karsten nennen sie die *„Innenrinde“*, Schleiden die *„Bastschicht“*, und im Uebrigen ist sie *„Bast“* und auch wohl ganz unrichtig (v. Bergen) *„Splint“* genannt worden. Sie hat immer eine, gewöhnlich von Aussen nach Innen heller werdende Farbe und einen verschiedentlich fasrigen Bruch, wodurch sie schon leicht mit blossen Augen unterschieden wird.

Die innersten und jüngsten Lagen sind an vielen Rinden so auffallend heller gefärbt, dass man sie leicht für eine besondere Schichtung halten könnte. In Wasser werden sie weich und schleimig, und dieses hat darin seinen Grund, dass sich der Zellstoff noch nicht völlig ausgebildet hat und die Zellen einen schleimigen Inhalt führen. Schleiden nennt sie daher „Jungbast“.

Die organologische Verschiedenheit dieser beiden Rindenschichtungen und die Erklärung der davon angegebenen Verhältnisse ergeben sich nur am besten aus der Characteristik der darin vorkommenden secundären Zellenarten, von denen bis jetzt die folgenden darin aufgefunden worden sind:

a. *Bastzellen.* Sie entstehen dadurch aus den primitiven Zellen, dass sich dieselben mehr oder weniger ausdehnen und durch immer mehr darin entstehende Zellstoffschichten so verdickte Wände bekommen, dass der Inhalt (ein brauner Saft mit Bläschen und Körnchen) allmälig daraus fast ganz verdrängt und im Innern am Ende kaum noch ein erkennbares Lumen übrig bleibt. Die zahlreichen Schichten sind daran deutlich erkennbar. Sie sind verhältnissmässig kurz, höchst spröde, an beiden Enden zugespitzt oder in eine stumpfe Spitze ausgehend oder meisselartig zugeschärft, bei einigen Rinden gleich gross und bei andern ungleich gross, aber doch so, dass die grössten nur einen 4 Mal grösseren Umfang haben als die kleinsten. Die verdickten Wände sind blassgelb bis dunkelbraungelb und mit Porenkanälen durchsetzt, welche auf den Querschnitt als dunkle Linien und auf einem tangentialen Längenschnitt mit einer trichterförmigen Erweiterung in das Lumen einmündend erscheinen. Auf dem Querschnitt zeigen sich die Bastzellen abgerundet oder rechteckig oder vieleckig, und die Anordnung derselben in dem primitiven Parenchym ist eine dreifache: 1) sie sind darin so *vereinzelt* oder *isolirt*, dass keine eine andere berührt oder dass nur selten einmal ein Paar mit ihren spitzen Enden einander sich nahe kommen, wie sich dieses am besten auf einem Längenschnitt herausstellt. Diese durch das Parenchym von einander isolirten Bastzellen pflegen die kleinsten zu sein. 2) Sie stehen in *radialen Reihen* unmittelbar über einander und zwar zu 2 bis 10, und pflegen dann eine mittlere Grösse zu haben. 3) Sie *gruppiren sich bis zu 6* in gedrängter und gleichsam wechselseitig eindringender Weise um einander zu Bündeln, welche eine ungleiche Form haben, die aber niemals regelmässigen radialen oder tangentialen Reihen entspricht. Die so gruppirten Bastzellen pflegen von ungleicher Grösse zu sein und jedenfalls die grössten einzuschliessen. Diese dreifache Anordnung ist bei jüngeren Rinden mit erst wenig entwickelter secundärer Rinde noch nicht deutlich zu unterscheiden, desto vollkommener aber, je älter die Rinde.

Bei der allmäligen Entwickelung der Rinden kann die erste Anordnung der Bastzellen in die zweite oder dritte übergehen, aber auch (z. B. China calisaya und Ch. bogotensis) eine vereinzelte bleiben.

Diese Bastzellen finden sich ausschliesslich nur in der secundären Rinde, und wo sie zu erscheinen aufhören, ist die Grenze zwischen ihr und der primären Rinde festgestellt. Berg nennt sie *„Baströhren“* und es ist klar, dass sie es sind, welche die wohlbekannte holzige Beschaffenheit der secundären Rinde durch ihre ungleiche Anzahl im ungleichen Grade und alle davon abhängigen Verschiedenheiten in der Farbe, Dichtigkeit, Härte etc. bedingen, während ihre verschiedene Anordnung in dem primitiven Parenchym es ist, welche die verschiedene Beschaffenheit des Querbruchs begründet: bei der ersten Anordnung ist derselbe nämlich sehr kurz- und gleichmässig fein splittrig, bei der zweiten ungleich lang splittriger, und bei der dritten ungleich lang- und grobfasrig.

b. *Faserzellen.* Kommen ebenfalls nur in der secundären Rinde vor und sie betreffen einzelne, den Bastzellen anliegende, langgestreckte und daher schmale, an beiden Enden sich stumpf endigende, und zu 3—6 mit diesen stumpfen Enden zu einer linienförmigen Reihe verbundene Zellen, deren unterste und oberste aber in eine Spitze ausgeht, und welche mehr oder weniger verdickte Wände und deutliche Poren haben. Die linienförmigen Reihen nennt Schleiden „Zellfasern“, und Schacht hält sie für begonnene Bildungen von Bastzellen.

c. *Markstrahlen.* Betreffen die Enden der Markstrahlen, welche vom eingeschlossenen Holzkörper ausgehen und in die secundäre Rinde ungleich weit und dabei allmälig etwas dicker werdend eindringen. Nach Schleiden bilden sie nie so breite Keile, dass sie auf dem Querschnitt schon mit einer Loupe erkennbar wären, und am besten treten sie unter dem Mikroscop auf einem tangentialen Längenschnitt hervor.

Die Zellen der Markstrahlen sind radial gestreckt, aber sonst, selbst in Betreff ihres Inhalts nicht von denen der secundären Rinde verschieden, auch finden sich darunter keine Milchsaftzellen vor. Schacht glaubte in den jüngeren Theilen der secundären Rinde noch eine, in den älteren derselben nicht mehr erkennbare, andere Zellenform unterscheiden zu müssen, welche er. als Endigungen der Markstrahlen betrachtet und welche immer einreihig, bald mehr bald weniger deutlich in regelmässigen *radialen Reihen* auftritt, und diese Beobachtung findet in den Angaben von Karsten ihre völlige Bestätigung, welcher fand, dass jeder Markstrahl in seiner Mitte kurz, breit und mehrzellig ist, aber nach beiden Seiten lang und schmal verläuft, und daher auf dem Querschnitt in der Mitte breit und mehrzellig und nach den Enden vorherrschend schmal und einzellig erscheint.

d. *Saftfasern.* Sind von Karsten aufgefunden worden und zeigen sich nur an der Grenze der primären Rinde, wo sie von Zellen gebildet werden, die einen braunroth gefärbten, gummi-harzigen und Chinagerbsäure enthaltenden Saft einschliessen und in vertikalen Reihen übereinanderstehen. In zweijährigen und älteren Rinden sind sie nicht mehr erkennbar, weil sie entweder verkümmern und ganz verschwinden, oder mit einander verschmelzen und dadurch in die secundäre Zellenform verwandelt werden, welche Schleiden

e. *Milchsaftzellen* und Karsten „continuirliche Fasern“ nennt, und welche also ebenfalls nur an der Grenze zwischen der primären und secundären Rinde vom cambialen Gewebe gesondert auftreten. Nach Schleiden sollen dieselben durch eine 5 bis 6 fache Ausdehnung der primitiven Zellen und nur schwache Verdickung der Wände derselben entstehen. Diese Milchsaftzellen enthalten eine trübe emulsionsähnliche Masse, sind rund oder oval und können auch so langestreckt werden, dass sie auf dem Längenschnitt fast wie Kanäle erscheinen, wenn sie sich in grösserer Menge neben einander erzeugen und sich durch Druck an einander applatten.

f. *Harzzellen.* Zeigen sich nur in dem Parenchym der primären Rinde und in demselben auch nur bei älteren Rinden. Sie entstehen aus den primitiven Zellen, indem sie ihr Volum auf das 2 bis 3 fache erweitern und ihre Wände bald mehr bald weniger verdicken mit deutlich unterscheidbaren Schichten. Sie führen einen homogenen, harzigen, gelb- bis rothbraunen Inhalt, und können eine verschiedene Form haben, wonach Schleiden unterscheidet: *Quadratzellen* haben eine viereckige Gestalt; *Rundzellen* sind oval; *Stabzellen* zeigen eine starke tangentiale Streckung; *Schichtenzellen* haben so verdickte Wände, dass der Durchmesser derselben mehr beträgt als der des Lumens.

g. *Krystallzellen* treten sowohl in der primären als auch in der secundären Rinde auf und werden von Karsten „Kalkzellen“ genannt. Bei ihrer Bildung erfahren die primitiven Zellen nur eine geringe Vergrösserung und auch nur eine schwache Verdickung ihrer Wände. Ihr Inhalt ist eine grauliche körnige Masse und diese wiederum ein Kalksalz, weil sie sich durch Salzsäure und Salpetersäure ohne Brausen auflöst und durch Schwefelsäure in krystallisirten Gyps verwandelt. Schleiden und Karsten nehmen die mit dem Kalk verbundene Säure für Oxalsäure, Schacht für eine Pflanzensäure, ohne dieselbe festzustellen. Ist sie nicht Chinasäure?

Auf diese allgemeine und erklärende Grundlage kann nun leicht und einfach die innere organologische Beschaffenheit der Chinarinden zu ihrer Erkennung und Unterscheidung gegründet und vorgelegt werden. Sie betrifft alles, was sich aus den Studien von Weddell und Karsten bei frischen Rinden in der Heimath der Chinabäume und von Berg, Schleiden und Schacht bei trocknen und nach Europa gekommenen Rinden herausgestellt hat. Zu einer richtigen und sicheren Auffassung aller dieser primitiven und secundären Organe ist jedoch eine genaue und scharfe Beobachtung durchaus unerlässlich, die aber bei einiger Uebung nicht leicht verfehlt werden kann. Eben so ist es erforderlich, richtige Schnitte für die Betrachtung unter dem Mikroscop mit einem scharfen Rasirmesser aus einem jeden zu untersuchenden Rindenstück zu verfertigen, und zwar von jedem derselben 3, einen Querschnitt, einen radialen Längenschnitt und einen tangentialen Längenschnitt. Von trocknen Rinden müssen diese Schnitte einige Stunden lang in kaltem Wasser macerirt, dann einige Secunden lang mit Kalilauge gekocht und nun mit kaltem Wasser gewaschen werden, wodurch die zusammengesunkenen zartwandigen Zellen aufquellen und ihre ursprüngliche Gestalt wieder erhalten haben.

Die Erkennung und Unterscheidung der Chinarinden ruht nicht oder in einer nur sehr untergeordneten Weise auf der Beschaffenheit der primären Zellen, sondern in ihrem vollen Umfange auf den angeführten secundären Zellen, und zwar in Bezug auf ihr Vorkommen oder Fehlen, auf ihre ungleich vollkommene Ausbildung, auf ihre ungleich relative Anzahl, auf ihre Lage, Stellung und Anordnung in den Rindenschichten, auf ihre ungleiche Grösse und Form. Alles leichter gesagt, als durch Untersuchungen wegen der so zahlreichen Rinden etc. zu vollenden.

Handelt es sich hier zunächst nur um eine feste Bestimmung, ob eine vorliegende Rinde eine wahre China ist oder nicht, so reichen dazu allerdings die im Vorhergehenden characterisirten Bastzellen insbesondere wegen ihrer bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Wände allein schon hin, indem sie von solcher Beschaffenheit ausschliesslich nur den wahren Chinarinden angehören, so dass selbst die Rinden der den echten Cinchona-Arten am nächsten stehenden Ladenbergia- (Cascarilla) Arten wohl ähnlich gestaltete Bastzellen besitzen, die aber doch immer viel länger sind, eine ganz andere Anordnung und ein ziemlich weites Lumen haben, und nur sehr selten soll sich darin einmal eine einzelne Bastzelle zeigen, welche wegen ihrer ungewöhnlich verdickten Wände mit einer Cinchona-Bastzelle verwechselt werden könnte. Ausserdem besitzen die Rinden der Ladenbergia-Arten stets viel weitere und zu Milchsaftzellen verschmelzende Saftfasern, so wie zahlreiche und stark entwickelte Harzzellen mit grossen Porenkanälen in den Wandungen, während diese bei denen von Cinchona-Arten weniger bedeutend sind und auch ganz fehlen können. Im Uebrigen hat man dabei noch zu berücksichtigen, dass die Verdickung der Wände der Bastzellen in Chinarinden eine vom Cambium bis zur entgegengesetzten Seite allmälig zunehmende sein muss.

Die Unterscheidung der Chinarinden von einander dagegen fordert einerseits eine eben so genaue und scharfe als vergleichende Auffassung des gesammten Complexes der secundären Zellen nach den so eben gegebenen Beziehungen sowohl im Derma als im Periderma, nicht bloss bei einzelnen Rindenstücken aller wahren Cinchona-Arten, sondern wegen der zahlreichen Uebergänge in den secundären Bildungen bei möglichst vielen Rindenstücken des Stammes, der Aeste und Zweige von einerlei Baum, und anderseits eine gründliche Aufsuchung und Berücksichtigung der durch ungleiche äussere cosmische und tellurische Einflüsse herbeigeführten abnormen Differenzen in den secundären Gebilden.

Wie wichtig das Letztere ist, zeigen mehrere von Karsten bei seinen Studien gemachte Beobachtungen. Im periodisch wechselnden Klima vegetirende Chinabäume entwickeln in der secundären Rinde abwechselnd dünnere und dickere Bastzellen in concentrischen Schichten. Die auf einem Querschnitt sich zeigende Stellung der Bastzellen, auf welche Schleiden vorzüglich die Unterscheidung der Chinarinden gründet, kann nicht bloss bei jungen und alten Rinden von einerlei Baum, sondern auch bei Rinden von verschiedenen Spielarten derselben Cinchona-Art nicht unwesentlich abweichend sein. Gewöhnlich stehen die Bastzellen in der jungen Rinde einzeln und in der älteren Rinde desselben Baumes verschieden gruppirt, bei Chininreichen Rinden (China Calisaya, Ch. de Bogota) jedoch auch noch einzeln. Selbst zeigte die Rinde von einerlei Ast der Cinchona lancifolia die Bastzellen an der Sonnenseite zu fast concentrischen Schichten und an der entgegengesetzten Seite zu radialen Reihen geordnet.

Bei der grossen Anzahl von Chinarinden erkennt man daher leicht, ein wie grosses Material zu bearbeiten hier noch vorliegt und wie die Bearbeitung desselben erst vollendet sein muss, wenn man eine Grundlage und in dem Mikroscop ein Mittel erlangen will, um alle Chinarinden sicher zu bestimmen und mit ihrem Ursprung zu identisiren. Soll ein solches Ziel aber eben so einfach als sicher erreicht werden, so dürfen meiner Ansicht nach nicht Rinden in mikroscopische Untersuchung gezogen werden, welche unter willkürlichen Namen in den Handel gekommen sind und über deren Bedeutung und Herkunft noch irgend welcher Zweifel geltend gemacht werden könnte, sondern ausschliesslich nur Rinden, welche einem botanisch festgestellten Baum oder einer Spielart desselben entnommen worden sind, und glaube ich daher hier auch nur Resultate solcher Untersuchungen aufnehmen zu müssen, weil damit die im Handel auftretenden Rinden dann verglichen und bestimmt werden können und liefern dazu die neuen Arbeiten von Schacht und von Karsten vortreffliche Beiträge, die ich im Folgenden vorlegen werde.

Cortex Cinchonae succirubrae. Wie schon oben angeführt, ist sie die officinelle und aus Beschreibungen hinreichend bekannte

China rubra de Quito. Ist nach Schacht vor allem dadurch charakterisirt, dass sie mittelst eines Mikroscops in der primären Rinde durchaus keine *Harzzellen* und *Milchsaftzellen* zu erkennen gibt, und dass sie in der secundären Rinde zahlreiche, vieleckig-abgerundete *Bastzellen* in einzelnen radialen Reihen besitzt. Diese Verhältnisse sind sowohl für die jüngsten als ältesten Rindenstücke, wie sie für den Handel abgeschält werden, gültig. Die Bildung der Bastzellen und das Abwerfen der Epidermis erfolgt erst im zweiten Lebensjahre der Zweige. Bei den älteren Rinden geht die Bildung des Peridermas nur bis zur Grenze der secundären Rinde, wenigstens hat Schacht kein Stück aufgefunden, wo dieselbe auch in diese selbst vorgedrungen war. *Faserzellen* sind selten und variiren gleichwie die *Krystallzellen*. *Markstrahlen* 3, 4 und in der Mitte selbst 5reihig.

Schleiden's Cortex Chinae ruber suberosus stimmt damit völlig überein, aber dagegen besitzen die von ihm derselben angereihten Cortex Chinae ruber lichenosus und C. Chinae

rub. dura Harzzellen und die letztern auch Milchsaftzellen, und können beide daher nicht von Cinchona succirubra abstammen und als officinelle rothe China gelten. Welche Rinden sind diese beiden nun?

Inzwischen will es scheinen, wie wenn hier abnorme Differenzen vorlägen. Man hat bekanntlich schon immer zwei rothe Chinarinden-Sorten unterschieden, nämlich eine mit einem weichen Periderma, wie sie fast nur in den letzteren Zeiten vorkommt, und eine mit einem harten Periderma, wie sie in früherer Zeit vorkam und jetzt weniger oder nicht mehr. Nun aber kommt Karsten (S. 46—48) bei der Nachweisung, wie die Bildung des Peridermas durch äussere Verhältnisse verschieden stattfinden kann, auf die rothe China zu sprechen, erwähnt, dass in Pavon's Chinasammlung eine China rubra dura als von Cinchona succirubra gesammelt vorkomme, und Pavon's Herbarium die Cinchona succirubra einschliesse, die nun Klotzsch und Schacht als Ursprung der jetzigen China rubra suberosa nachweisen, und er knüpft daran Bemerkungen, welche vielmehr darauf hinzudeuten scheinen, dass die ungleichen äusseren Einflüsse nicht blos auf die ungleiche Ausbildung des Peridermas, sondern zugleich auch auf die der secundären Zellen abändernd einwirken können, als dass sie der Annahme von zwei Cinchona-Arten für den Ursprung dieser beiden Rinden entsprechen, und ausserdem sagt er S. 43 von Delondre's *China de Quito rubra* (Jahresb. XV, 31), dass sie weder Saftfasern noch Milchsaftzellen einschliesse, während Delondre's *Quinquina rouge pale* (das. S. 32), d. h. Zweigrinden desselben Baums, weite Saftfasern besitze.

Cortex Cinchonae lucumaefoliae. Als eine falsche rothe China beschreibt Schacht zwei Rindenstücke von der rothen Varietät der Cinchona lucumaefolia R. & P. aus Peru (welche Pflanze bekanntlich Weddell als Varietät zur Cinchona Condaminea *Lamb.* bringt). Das *eine* war flach, ohne Periderma, auf der äusseren Oberfläche rothbraun, fasrig, mit länglich-runden senkrecht vertieften helleren Flecken, 11 Millimeter dick; und das *andere* war weniger flach, mit einem ziemlich starken, glatten, stellenweise heller gefärbten und von vertieften bandartigen Furchen durchzogenen Periderma bedeckt. Der innere Theil dieser Stücke war heller gefärbt und grobfaseriger auf dem Bruch als bei der echten China rubra. Die *Korkzellen* ebenfalls heller und zartwandiger. Die primäre Rinde enthält ungleichmässig verholzte und einen dunkelbraunen harzigen Stoff einschliessende *Quadrat-Harzzellen* zwischen eben so geformten zarten primitiven Parenchymzellen zerstreut. Die *Bastzellen* auf dem Querschnitt fast quadratisch, schmal und in Längsreihen, von denen sich oft 2 unmittelbar berühren. *Faserzellen* selten, *Krystallzellen* häufig, *Milchsaftzellen* fehlen. *Markstrahlen* schmal und selten mehr als zweireihig.

Nach Schleiden soll die Rinde dieses Baums zwischen der primären und secundären Rinde einen geschlossenen oft doppelten Kreis von grossen ovalen Milchsaftzellen besitzen. Nach ihm und nach Karsten sollen sich ferner die dicken Bastzellen zu mehr rundlichen Bündeln vereinigen, und nach dem Letzteren soll die Oberfläche eine röthlich graugelbe Farbe haben und der Querbruch brüchig fasrig sein.

Cortex Cinchonae micranthae. Als eine zweite ebenfalls falsche rothe China characterisirt Schacht einige Rindenstücke, die er fraglich der Cinchona micrantha var. rotundifolia *Wedd.* zuschreibt. Es waren theils flache und theils röhrenförmige, 5 — 10 Millimeter dicke Rindenstücke mit einem glatten, unregelmässig hellgefleckten, hie und da quergerissenen, nur sehr schwachen Periderma. Der innere Theil fasrig, heller und auf dem Bruch grobfasriger als bei echter rother China.

Korkzellen dünnwandig, zum Theil leer und daher die helleren Flecke. In den aus mehr oder weniger tangentialgestreckten Zellen gebildeten Parenchym an primärer Rinde befinden sich zahlreiche, ähnlich geformte, stark verholzte *Stab-Harzzellen.* Die *Bastzellen* sparsam, sehr ungleich gross, einzeln oder nicht selten zu 2 neben einander liegend. *Krystallzellen* zerstreut. *Milchsaftzellen* fehlen, während nach Schleiden viele grosse *Milchsaftzellen* vorhanden, und nach Karsten die Bastzellen vertikal zu kleinen Bündeln aneinander gereiht sein sollen. — Bekanntlich gelten die Zweigrinden als eine Huanuco-China und die Stammrinden als China de Cusco fusca.

Cortex Cinchonae Calisayae. Ueber die Organisation dieser im Werth fast alle anderen Chinarinden übertreffenden und sehr wohl bekannten

China regia stimmen die neueren Angaben von Berg, Schleiden und Karsten mit denen von Weddell (Jahresb. IX, 56, X, 29) sehr wohl überein, und haben demnach alle unzweifelhaft dieselbe Rinde in Händen gehabt und sie auch noch ausführlicher und bestimmter characterisirt.

Das Periderma besteht aus abwechselnden und sehr ungleich breiten Schichten theils von harzführenden und theils von braunen, leeren, nie sehr weiten, Zellen. In dem Parenchym der primären Rinde selten stärke-haltige Zellen, selten einzelne *Krystallzellen*, selten vereinzelte kleine *Milchsaftzellen*, äusserst selten ein-

zelne *Stab-Harzzellen*. In der secundären Rinde ziemlich dicke, auf dem Querschnitt fast quadratische oder radial längliche *Bastzellen* mit gewölbten Seitenflächen, meist vereinzelt, selten zu 3 — 4 in einer radialen Reihe oder zu 8 — 10, je 2 durch eine Parenchymzelle von einander getrennt, in einer radialen Reihe, und mit zahlreichen, kleineren, stark verdickten *Zellfasern* und *Faserzellen* so reichlich, wie bei keiner anderen China abwechelnd, dass man auf dem Querschnitt ungleich grosse Bastzellen zu sehen glaubt. Die darin etwas häufigeren Krystallzellen nie so deutlich, um auf dem Längsschnitt als weisse glänzende Striche zu erscheinen. Besonders characteristisch ist also die selbst in den ältesten Rinden meist vereinzelte Anordnung der Bastzellen.

Nach der weiter unten angeführten Prüfungs-Methode hat Kleist in der China regia plana 3,54 bis 3,85 und in der China regia convoluta 1,98 bis 2,5 Proc. Chinin gefunden.

Cortex Cinchonae lancifoliae. Nach dem, was ich schon oben über die Cinchona lancifolia angeführt habe, fordert diese davon abstammende bedeutungsvolle Rinde eine entsprechend sich vielfach verzweigende Characteristik. In den Varietäten derselben kann der Gehalt an Chinabasen ganz mangeln oder doch so geringe sein, dass man bei Versuchen ihrer Abscheidung gar nichts davon bekommt, aber auch so bedeutend, dass sie die China Calisaya vollkommen zu ersetzen im Stande ist. Den in den Jahresberichten XV, 25, XVI, 37 und XVII, 41 bereits vorgelegten Beschreibungen derselben schliesse ich hier die von Karsten gemachten Angaben darüber an.

Die Rinde der Cinchona lancifolia ist die wahre *Quina anaranjada* (China aurantiaca) Mutis. Sie betrifft gegenwärtig nur die Rinden vom Stamm und von dicken Aesten, die erstere mehr oder weniger und die letztere fast gar nicht vom Periderma befreit.

Für alle Varietäten geltende, schon dem blossen Auge sogleich auffallende und sie von den Rinden aller übrigen Cinchonen kennzeichnende Merkmale bestehen 1) in einem *hellochergelben*, weichen, auf den äussersten Schichten glimmerglänzenden, aussen mit tiefen rinnenförmigen, 1 bis $1^1/_2$ Linien breiten Querfurchen versehenen und auf der innersten an das Derma grenzenden Seite beim Querbruch oft noch eine dunkelbraune Linie (Harzring) zeigenden *Periderma*, und 2) in einer *orangefarbenen*, fast wie steife Pappe *kurz-* und *feinsplitterig* querbrechenden secundären Rinde. Denkt man sich nun diese Verhältnisse, je nach den ungleichen und selbst so weit eingreifenden äusseren tellurischen und cosmischen Einflüssen auf den Baum, dass daraus wenigstens 3 und vielleicht noch mehrere Spielarten hervorgegangen sind, verschiedenartig modificirt, so erhalten wir einen erklärenden Begriff, wie man bisher die vielen, oben schon erwähnten Rinden als von eben so vielen Cinchona-Arten abstammend und gerade dadurch im Gehalt von Chinabasen verschieden hat betrachten können. Die durch jene Einflüsse herbeigeführten Differenzen betreffen dann besonders eine losere oder dichtere Beschaffenheit und den davon abhängigen Bruch, sowie eine hellere oder dunklere, lebhaftere oder mattere Orangefarbe der secundären Rinde, welche Farbe auch je nach dem Trocknen sehr ungleich sein und beim Aufbewahren von Aussen nach Innen allmälig verblassen und in Gelb übergehen kann. Dazu kommen dann auch noch die Differenzen, welche darin bei der Rinde von verschiedenen Theilen desselben Baumes stattfinden können.

An älteren Rinden zeigt die Aussenseite des Peridermas oft Warzen und Höcker. Die Rinde an den oberen, der Sonne ausgesetzten Theilen des Baums ist viel weniger der Bildung des Peridermas ausgesetzt, wie die am unteren Theile desselben, oder wenn dieselbe häufigen Regen und Winden ausgesetzt war. Die Bildung des Peridermas kann selbst die Oberfläche der secundären Rinde ergreifen und auf derselben Fingerfurchen hervorrufen. Die dünneren Rinden sind immer gerollt, zum Theil noch durch schwache und unregelmässige Quer- und Längsrisse auf der Oberfläche gefeldert, und stets auf der inneren ochergelb gefärbten Seite durch die hier gedrängt neben einander liegenden Bastzellen feinstreifig. Den Gehalt an reinen Chinin schätzt Karsten im Durchschnitt auf 1,86 Procent. Die beste und werthvollste Rinde unter allen Varietäten derselben ist wohl diejenige, welche wir besonders nach Delondre und Bouchardat, bereits sehr gut unter dem Namen

a. *China bogotensis* s. *de Bogota* kennen. Sie ist die „Quina Calisaya" der Chinahändler von Neugranada und die „Quina Tunita" der Bogotaner. Karsten nennt sie „China flava dura selecta". Sie hat die dicksten und bis zum Verschwinden des Lumens verholzten und mit kaum erkennbaren Porenkanälen versehenen Bastzellen, welche sehr regelmässig reihenweise geordnet aber, gleichwie bei der China regia, durch einzelne primitive Parenchymzellen isolirt sind. Die primäre Rinde enthält jedoch eine grosse Anzahl von dickwandigen Harzzellen und dadurch ist sie schon leicht von der China regia zu unterscheiden. Sie ist die Rinde der Cinchona lancifolia *var.* calisaya Karst. Wie aber auch diese China in Betreff ihres Werths variiren kann, zeigen Karsten's Bestimmungen des Gehalts an Chinin in derselben, wie sie davon in dem Walde eines Bergrückens

von Choachi bei Bogota an 3 Stellen genommen war. An der einen Seite des Gebirges enthielt sie $3^{1}/_{3}$, in der Mitte desselben $1^{1}/_{2}$ Procent und an der anderen Seite nur Spuren von Chinin (Karsten gibt überall den Gehalt an Chinin als daraus dargestelltes schwefelsaures Salz an, wonach ich hier und überall den Gehalt an reinem Chinin berechnet angebe.) — Eine *andere*, ebenfalls sehr werthvolle Rinde ist die besonders von Delondre und Bouchardat festgestellte

b. *China de Pitayo*, die Rinde der Cinchona lancifolia var. discolor Karst. (Cinchona angustifolia Ruiz). Sie hat ein stärkeres, am Stamm durch unregelmässige Risse eingeschnittenes Periderma mit tieferen muldenförmigen Wucherungen bis in die secundäre Rinde hinein. Die secundäre Rinde ist auf dem Querbruch sehr kurz und feinfaserig. Die unter dem Periderma belegene dunkel gefärbte Schicht besteht aus horizontal gestreckten, selten auch mit eingestreuten cubischen, dickwandigen und mit einem braunrothen Saft erfüllten Zellen, welche der Oberfläche des Dermas ein röthliches Ansehen geben, auch in der primären Rinde vorkommen und dieser eine orangegelbe Farbe ertheilen, während die innere Seite derselben gelb ist. Die verhältnissmässig dünnen Bastzellen stehen in dem verhältnissmässig grosszelligen Parenchym bald reihenweise, bald einzeln, bald zu mehreren unmittelbar neben einander, selten in 2 Reihen zu einem radialen Bündel, hin und wieder auch in rundlichen Bündeln. Karsten hat wohl ein Dutzend Rindenproben von verschiedenen Standorten in dem Walde der Ortschaft Tablon, südlich von Pasto, auf den Gehalt an Chinabasen untersucht und ihn sehr verschieden gefunden: einige gaben 1,12 und andere nicht über ein Procent Chinin neben wenig Cinchonin, andere enthielten 2 Procent Cinchonin und aus noch anderen wurde keine Base erhalten.

(Wie es demnach scheint, so gehören hierher China flava dura (v. Bergen), China de Quito flava s. rubiginosa und China granatensis. Karsten rechnet jedoch die China de Quito flava zu der folgenden Art.)

Eine *dritte* Art umfasst einen Theil der früher mit China flava fibrosa begriffenen Rinden, wenn in ihrer secundären Rinde mehr oder weniger eine Orangefarbe erkennbar ist und wollen wir dieselbe

c. *China aurantiaca fibrosa* nennen. Karsten nennt sie China flava fibrosa rubiginosa. Sie ist die Rinde der Cinchona lancifolia var. obtusifolia Karst., welche vielleicht auch eine eigene Cinchona-Art sein kann. Karsten beobachtete und untersuchte sie bei Chiquinquira und Caquesa in der Gegend von Bogota. Die Oberfläche ist orange, oft etwas röther, oft röthlich ochergelb mit rothen Flecken. Wie es demnach scheint, so gehören hieher China rubra granatensis, China aurantiaca canaliculata und convoluta, China de Carthagena rosea, China aurantiaco rubra, China de Popayan. Die secundäre Rinde ist röthlich orange, die Bastzellen sind darin zu radialen Reihen und häufig zu Doppelreihen vereinigt, und auf dem Querbruch ragen daher lange biegsame Fasern über dem primitiven Parenchym hervor. Karsten fand darin höchstens 1 Proc. Chinin und sie soll daher nicht mehr für den Handel eingesammelt werden. — Als eine *vierte* Art von einer noch nicht festgestellten vierten Varietät der Cinchona lancifolia stellt Karsten eine

d. *China flava fibrosa straminea* auf, welche speciell v. Bergen's China flava fibrosa zu sein scheint. Die Rinde hat eine ochergelbe Farbe, wodurch sie von den 3 vorhergehenden Arten sogleich verschieden ist. In der secundären Rinde sind dünnere und dickere Bastzellen zu abwechselnden concentrischen Schichten mehr oder weniger geordnet.

Cortex Cinchonae corymbosae. Die Rinde der, wie schon angeführt, von Karsten erst neu entdeckten Cinchona corymbosa, welche wahrscheinlich im Handel unter dem Namen

China de Tumaco oder *China de Barbacoas* auftreten wird. Ist sie nicht die von Delondre und Bouchardat aufgestellte

China de Quito griesea ? (Jahresb. XV, 23), Was Karsten darüber angibt, scheint wenigstens damit übereinzustimmen:

Mit der noch unversehrten Korkschicht bedeckt ist die Oberfläche der jüngeren Aeste grau gefärbt, mit feinen ziemlich genäherten Querrissen und unregelmässigen Längsrissen, die oft so nahe an einander stehen, dass die Rinde dadurch ein schuppiges Ansehen erhält. Alle jüngeren Rinden sind verhältnissmässig dicker, wie die von Cinchona lancifolia, und zwar in Folge einer stärkeren Entwickelung der primären Rinde. Die Rinde der älteren Aeste und des Stammes sind mit einem dickeren Periderma bekleidet, welches von entfernt stehenden Rissen zerspalten ist, woraus häufig Wülste und Warzen hervorwuchern. Unter dem Periderma zeigt sich auf dem Bruch eine dunklere Schicht von stark verdickten Harzzellen. Nach Entfernung des Peridermas ist das Derma auf der Aussenseite schmutzig ochergelb, im Innern grau-zimmetfarbig, und auf dem Querbruch ungleich feinsplitterig und kurzfaserig, da die Bastzellen, welche in der secundären Rinde schon bei den jüngsten Rinden und bei den älteren noch viel zahlreicher vorkommen, zu Bündeln vereinigt in vertikaler Richtung nicht in grosser Ausdehnung an einander gereiht sind. Gleichwie bei der Rinde der Cinchona lancifolia, variirt auch bei

ihr der Gehalt an Chinabasen je nach dem Standort u. s. w. Aus einigen konnte keine Base abgeschieden erhalten werden; an wenigen Orten gab sie 1,12 und selten bis zu 2,6 Proc. Chinin.

Cortex Cinchonae cordifoliae. Die von der Cinchona cordifolia Mutis gewonnene Rinde ist die lange bekannte

China aurantiaca flavescens (Jahresb. XV, 32) oder die wahre Quina amarilla (China flava) Mutis. Sie ist eine holzige Rinde von grobsplitterigem Bruch, zimmtfarben, aussen gelb und mit hellgelben glimmerglänzenden Kork bedeckt, der später in unregelmässigen dicken Schuppen abfällt. In der primären Rinde dickwandige, cubische, nicht sehr häufige Harzzellen. Die Bastfasern in der secundären Rinde ungleich dick, unregelmässig reihenweise geordnet, einzeln, oder zu kleinen Bündeln oder zu radialen Reihen geordnet. Die mit ungleich dicken Wänden versehenen Faserzellen hin und wieder vorhanden. Die Saftfasern verkümmern bald, und die primäre Rinde trocknet mit Längsrunzeln. Sie ist eine medicinisch ganz werthlose Rinde, gleichwie auch die

Cortex Cinchonae pubescentis Vahl. Wie es scheint, so betrachtet man unrichtig die Zweigrinden als China Jaen pallida etc. und die Stammrinden als China flava dura und fibrosa etc. Jetzt soll sie nicht mehr gesammelt werden, und welche Sorte oder Sorten von China des Handels sie gebildet hat, ist eben so unsicher bekannt, als ob sie noch jetzt anderen Rinden beigemischt wird. Karsten untersuchte die Rinde eines Baumes bei Gacheta in der Nähe von Bogota, und er fand darin die Bastzellen nur zu radialen Reihen geordnet und diese wiederum sehr vereinzelt in der secundären Rinde, während sie Weddell an einem anderen Ort ungleich gross und ohne Ordnung oder schichtenweise wechselnd neben einander beobachtete, was Karsten jedoch auch wohl für möglich hält.

Cortex Cinchonae Tucujensis. Die Rinde der Cinchona Tucujensis Karst. ist die lange und wohl bekannte wahre

China de Maracaybo (Jahresb. XV, 33). Die Bastzellen stehen vereinzelt, umgeben mit wenigen, zuweilen sich verholzenden Cylinderzellen. Die primäre Rinde hat keine Harzzellen, aber dagegen sind zerstreute Krystallzellen häufig vorhanden. Ebenfalls eine sehr werthlose Rinde.

An die im vorhergehenden mitgetheilten Studien der columbischen Chinarinden knüpft ferner Karsten eine Beurtheilung der allgemein bei den Aerzten als

China fusca geltenden *Zweigrinden* verschiedener Cinchoneen, wie dieselben unter den 5 Handelsnamen China Huanuco, Ch. loxa vera, Ch. loxa (Jaen) nigricans, Ch. Jaen pallida und Ch. Huamalies gleichsam als Pflanzengattungen mit ihren Arten aufgestellt werden, indem sie nicht 5 Namen für die Rinden von 5 Cinchona-Arten sind, sondern jeder Name wiederum mehrere, einander analoge, einzeln oder verschiedentlich mit einander gemengt vorkommende Rinden von verschiedenen Cinchona-Arten begreift. Karsten benutzte dazu die von Pöppig mitgebrachten Rinden der Cinchona micrantha R. & P. und der Cinchona glandulifera R. & P. (C. Mutisii Ruiz. Lamb.), insbesondere aber die von Ruiz & Pavon gesammelten und bezeichneten Chinarinden in der K. pharmaceutischen Sammlung in Berlin, wiewohl er dabei erklärt, dass er die Nachweisungen der Abstammung nicht für ganz zuverlässig halte, dass er sie daher mit nicht allzugrossem Vertrauen benutzt habe, und dass sie einer nochmaligen Untersuchung in der Heimath bedürftig seien. Da aber diese Rinden eine bedeutende Authenticität besitzen, und da über jene Rindensorten noch so viele Unsicherheiten obschweben, so glaube ich doch Karsten's Beobachtungen und Ansichten darüber aufnehmen zu müssen, wie sicher auch die sie gewährende Aufklärung sein mag.

Man kann sie zunächst in 2 Gruppen theilen, je nachdem sie nämlich den sogenannten Harzring besitzen oder nicht. Zu der ersten Gruppe gehören China Huanuco und China loxa vera, und zu der zweiten die übrigen Handelssorten. Karsten gibt nicht an, welche Rinde als beste gleichsam den Prototyp für die

1. *China Huanuco* bildet und unter diesem Namen allein nur gelten und gefordert werden könnte. Ohne darüber entscheiden zu wollen nehme ich dafür die

Cortex Cinchonae micranthae oder Pöppig's „Cascarilla provinciana". Das Periderma derselben ist aussen weisslich, durch feine und entfernt stehende Querrisse zerspalten und durch Längsstreifen von Korkwülsten mit einzelnen erhabenen Warzen ungleich höckerig. Die an das Derma grenzende innere Schicht desselben bildet den Harzring, welcher aus zahlreichen dickwandigen und mit einem harzigen Saft erfüllten Zellen besteht. Der Querbruch der primären Rinde ist eben und der der zimmtfarbigen secundären Rinde grobsplittrig, was für die älteren Rinden desselben Baums (S. 49), auf zu kleinen und vertikal an einander gereihten Bündeln vereinigte Bastzellen hindeutet. Die Saftfasern verkümmern bald und sind daher in der Rinde

nicht mehr erkennbar. — Die übrigen analogen, gleichwerthigen oder schlechteren und daher gleichwohl zulässigen oder verwerflichen Substitutionen oder zu Beimischungen dienenden Rinden würden dann die folgenden sein:

a. *Cortex Cinchonae glanduliferae.* Davon brachte Pöppig zwei Proben von verschiedenen Standörtern des Baumes mit, „Cascarilla negrilla“ und „Cascarilla provinciana negrilla“ genannt. Beide sind aussen mit einem rauhen, querrissigen, dunkelgrünen Periderma überdeckt, dessen innerster an das Derma gränzende Theil der aus zahlreichen, dickwandigen, horizontal gestreckten Harzzellen den Harzring bildet. Die ziemlich dicken und stärk porös verdickten Bastzellen stehen schon in den jüngsten Rinden zu mehreren neben einander, längere vertikale Bündel bildend, und daher ist der Querbruch langsplittrig. Der Unterschied besteht nur in der Farbe der secundären Rinde: Die der C. provinciana negrilla ist nämlich hell zimmetbraun, die der C. negrilla orange- bis röthlichbraun, und Reichel zieht die letztere (wohl nicht gerechtfertigt) mit zu den feinsten Loxarinden.

b. *Cortex Cinchonae umbellulliferae* Pav. ist nach Karsten der von C. glanduliferae im Ansehen höchst ähnlich.

c. *Cortex Cinchonae nitidae.* Kommt nach Pavon bestimmt als Huanuco-China in den Handel. Ist der vorhergehenden Cascarilla negrilla höchst ähnlich, hat aber kürzere Bastzellen und daher einen kurzsplittrigen Bruch. (Vergl. China Loxa nigricans weiter unten).

d. *Cortex Cinchonae heterophyllae* Pav. Die „Cascarilla negra“ Pavon. Kann nach Karsten als eine Huanuco-Art gelten. Das Periderma dunkelbraun, entfernt rissig und mit einem weisslichen Ueberzug. Der Harzring wird von den mit harziger Flüssigkeit erfüllten Parenchymzellen gebildet. Die primäre Rinde dunkel gefärbt und ohne Milchsaftgefässe. Harzzellen stehen einzeln. Die Bastzellen ziemlich dick, völlig und gleichmässig verdickt, theils vereinzelt, theils in kleinen Gruppen, welche in vertikaler Richtung nicht zusammenhängen, daher der Bruch der secundären Rinde fein und kurz splittrig. — Ist sie nicht die

2. *China Jaen nigricans,* wie sie im Jahresberichte XV, 34, aufgeführt wurde? Für die

3. *China Loxa vera* kann dagegen wohl als Prototyp (auch als beste) entschieden die

Cortex Cinchonae Uritusingae angesehen werden. (Die Cinchona Uritusinga Pav. betrifft eine der beiden Cinchona-Arten, welche Humboldt & Bonpland als Cinchona Condaminea vereinigt hatten. Sie ist Linne's Cinchona officinalis und Weddell's Cinchona Condaminea vera.) Die Rinde hat nach Karsten verhältnissmässig dünne Bastzellen, und stehen dieselben zu mehreren unmittelbar unter einander in radialen Reihen, welche dafür sehr charakteristisch sind. — Die übrigen dafür ganz oder theilweise beigemischt vorkommenden Rinden sind dann:

a. *Cortex Cinchonae Chahuarguerae.* (Die Cinchona Chahuarguera Pav. betrifft die zweite Cinchona-Art, welche Humboldt & Bonpland Cinchona Condaminea nannten. Sie ist Klotzsch's Cinchona Bonplandiana.) Die Rinde hat nach Karsten schon in den jüngsten Stücken bedeutend dickere Bastzellen, wie die vorhergehende Rinde und stehen dieselben zu regelmässigen Bündeln, und daher ist der Querbruch der secundären Rinde grobsplittrig. Das Periderma aussen grau oder schwärzlich, dicht querrissig und innen mit Harzring versehen.

b. *Cortex Cinchonae macrocalycis* Pav. Unterscheidet sich von der vorhergehenden Rinde vielleicht nur durch einen etwas langsplittrigeren Querbruch. Sie ist Pavon's Cascarilla de Cuenca.

c. *Cortex Cinchonae stupeae* Pav. Nach Karsten ebenfalls sehr ähnlich und häufig der Loxa-China beigemengt. Hat schon in den jüngsten Stücken zu Bündeln vereinigte Bastzellen, welche in vertikaler Richtung nicht in grosser Ausdehnung an einander gereiht sind.

d. *Cortex Cinchonae parabolicae* Ruiz. Die Q. payama de Loxa Guib. Periderma aussen grau oder weisslich, durch tiefe, ringförmige, etwas entfernte Querrisse und unregelmässige zartere Längsrisse zerspalten, innen ohne Harzring. Im Bau der Rinde von C. glandulifera ähnlich. Die Saftfasern noch in ziemlich dicken Stücken erkennbar. Die secundäre Rinde graugelblich und auf dem Bruch langfasrig.

e. *Cortex Cinchonae conglomeratae* Pav. Gleicht nach Karsten im Ansehen der echten Loxa. Das Periderma dunkel oder grau, längs- und ringförmig quer-rissig. Die secundäre Rinde röthlich und auf dem Querbruch langsplittrig. Dickwandige und quergestreckte Harzzellen sind in Menge vorhanden. Saftfasern kaum noch zu erkennen. Bastzellen denen der C. micrantha ähnlich.

f. *Cortex Cinchonae Obaldianae,* eine Rinde, von der im Jahresb. XVI, 15, die Rede war, gehört ohnstreitig auch dieser Reihe an, so wie endlich noch die

g. *Cortex Cinchonae suberosae* Pav. Die Q. blanc de Loxa Guib. und China Loxa prasino-fusca (Jahresb. XVI, 36). Nach Karsten hat das graue rissige Periderma bei Rinden von 1—2 Linien Dicke schon viele kleine Korkwarzen, und innen als Harzring nur einzelne Gruppen von Harzzellen. In der primären Rinde keine Saftfasern oder Milchsaftgefässe. Die ziemlich verdickten aber doch noch mit

einem verhältnissmässig grossen Lumen versehenen Bastzellen stehen in der secundären Rinde in radialen Reihen, in kleinen Bündeln, vereinzelt, auch vertikal an einander gereiht und in concentrischen Schichten, und daher der Querbruch langfasrig.

4. *China Loxa nigricans* s. Pseudoloxa s. China Jaen nigricans (Jahresb. XV, 34 und XVI, 36) ist wahrscheinlich auch nur die Rinde der Cinchona suberosa Pav., aber von einem anderen Standorte desselben. Karsten spricht sich nicht bestimmt darüber aus, sondern er scheint sie fast als eine Abart von der

5. *China Jaen pallida* s. albida anzusehen, eine Rinde, welche er, gleichwie Weddell, als die

Cortex Cinchonae ovatae R. & P. betrachtet. Diese zeigt unter ihrem gelblich grauen, längsrunzlichen und fein querrissigen Periderma zwar verdickte Harzzellen, die aber keine zusammenhängende Schicht, also keinen eigentlichen Harzring bilden, Die primäre Rinde ist zimmetfarbig und mit weiten, häufig durch endogene Zellen verdickten Milchsaftzellen versehen. Die secundäre Rinde enthält kleine, vereinzelte oder reihenweise geordnete oder zu radialen Bündeln vereinigte Bastzellen, daher ihr Querbruch langsplittrig ist.

6. *China Huamalies*. Nach Karsten ist sie der Inbegriff von Rinden stärkerer Aeste von verschiedenen Cinchona-Arten, wenn dieselben in Folge dieses höheren Alters und in Folge des Standorts einer vorwaltenden Bildung eines braunen und weichen Periderma bis zu dem Grade unterworfen sind, dass auch der Harzring schon frühe verloren geht. Namentlich soll dieses der Fall sein bei den Rinden von Cinchona Chahuarguera, C. macrocalyx, C. suberosa (deren jüngere und in anderer Art verwandelten Rinden die vorbin angeführten Varietäten der China Loxa vera bilden), Cinchona hirsuta R. & P., C. lanceolata R. & P., C. purpurea R. & P. und C. micrantha R. & P.

Karsten's Arbeit enthält ferner noch kurze Bemerkungen über einige andere Chinarinden:

China de Cusco fusca (Jahresb. XV, 29) ist nach Weddell die Stammrinde von Cinchona micrantha R. & P. (C. scrobiculata Humb. & Bonpl. — (Vergl. S. 49 und 52.)

China de Cusco rubra (Jahresb. XV, 30) ist nach Howard die Stammrinde von der Cinchona purpurea R. & P.

China Carabaya plana (Jahresb. XV, 24) ist nicht dieselbe Rinde, welche Weddell unter demselben Namen als der Cinchona ovata R. & P. angehörig aufgeführt hat.

Ladenbergia Klotzsch (Cascarilla Weddell). Wodurch sich die innere Organisation der Rinden von Arten dieser Gattung von der der wahren Chinarinden im Wesentlichen unterscheidet, ist bereits oben angeführt worden. Karsten erwähnt zwei Arten derselben:

a. *Ladenbergia macrocarpa* Klotzsch. Cascarilla macrocarpa Wedd., Cinchona macrocarpa Vahl, Cinchona ovalifolia Mutis. Dieser Baum ist es, der die

Cortex Ladenbergiae macrocarpae liefert, welche schon lange unter dem Namen

China alba bekannt war. Sie betrifft die wahre „Quina blanca" Mutis und die im Jahresberichte XV, 36, speciell angeführte China alba granatensis. Da sie weder wahre Chinagerbsäure noch Chinovagerbsäure enthält, so tritt in ihr beim Trocknen nicht die für wahre Cinchona-Rinden so charakterische gelbe oder orange oder rothe Färbung ein, sondern sie wird nur graulich gelbweiss. Karsten konnte keine Chinabase darin entdecken, und wenn daher O. Henry, sowie Merat & Lens darin dieselben gefunden haben, so vermuthet derselbe, dass diese Basen unter gewissen, aber nicht gesetzmässigen Umständen doch darin vorkommen könnten.

b. *Ladenbergia oblongifolia* Klotzsch. Cinchona oblongifolia Mutis. Die Rinde dieses Baumes ist nach Karsten die wahre

Quina roja (China rubra) Mutis und betrifft dieselbe die beiden Rinden, welche ich nach Delondre & Bouchardat im Jahresberichte XV, 36, unter dem Namen

China de Ocanna rubra und *fusca* beschrieben habe, die erstere ohne und die letztere mit dem Periderma. Karsten fand keine Chinabase darin, vielleicht wegen derselben Umstände, wie bei der vorhergehenden Rinde.

Inzwischen liegen hier mehrere Unsicherheiten vor. Dass Delondre's und Bouchardat's „China rubra Mutis" (Jahresb. XV, 31) mit den hier in Betracht kommenden Rinden nichts zu thun hat, ist nach dem, was ich darüber im Jahresberichte XVI, 41, und im Vorhergehenden (Cortex Cinchonae lancifoliae) angeführt habe, bestimmt entschieden. Aber Karsten nennt die Rinde der angeführten Ladenbergia oblongifolia Kl. speciell „China nova und China rubra de St. Fee", und verstehen wir bekanntlich unter diesem Namen die eben so lange als wohl bekannte

China nova Cauca s. granatensis (früher China nova surinamensis), über welche Rinde in den Jahresberichten XV, 37 und XVII, 40, das Speciellere nachzulesen ist. Diese Rinde ist so wesentlich von der China de Ocanna, wie mir dieselbe von Delondre selbst mit-

getheilt worden ist, verschieden, dass sie damit durchaus nicht vereinigt werden kann, und glaubten wir, die China nova cauca von der „Cascarilla magnifolia Weddell“ ableiten zu müssen.

Ferner so hat Klotzsch meines Wissens keine „Ladenbergia oblongifolia“ aufgestellt, wohl aber eine

1) *Ladenbergia magnifolia* (Cascarilla magnifolia Endl.; Cinchona magnifolia R. & P.; Cinch. oblongifolia Mutis; Cinch. caduciflora Lamb.), und eine

2) *Ladenbergia caduciflora* (Cinchona caduciflora et Cinch. magnifolia Humb. & Bonpl.; Cascarilla caduciflora Endl.), und scheint Weddell diese beiden Arten unter seiner „Cascarilla magnifolia“ unrichtig vereint zu haben.

Wie es daher scheint, so hat Karsten die Ladenbergia magnifolia Klotzsch verstanden, und liefert dieser Baum die China de Ocana (Quina roja Mutis), so wäre es möglich, dass die China nova cauca das Product der Ladenbergia caduciflora Klotzsch sein kann.

Zieht man die hier vorgelegten neuen Beobachtungen und Angaben in eine gründliche Ueberlegung und Vergleichung mit den bisherigen so zahlreichen Bearbeitungen der Chinarinden, so erkennt man leicht, wie in der Quinologie auch jetzt noch zahlreiche und wesentliche Unvollkommenheiten, Unsicherheiten und Widersprüche zu beseitigen übrig geblieben sind. Höchst störend, erschwerend und verwirrend ist zunächst der Mangel einer feststehenden Grundlage dazu, nämlich eine gründliche und endgültige systematisch-botanische Regulirung der Cinchoneen, wie wir sie nun in der schon erwähnten Monographie von Klotzsch und in der Flora columbiana von Karsten mit Spannung erwarten. Dann muss das gründliche Studium der von denselben entnommenen Rinden auf ihre äussere und innere Beschaffenheit noch viel weiter fortgesetzt werden, um dadurch in den Besitz von feststehenden Characteren zu gelangen, mit denen wir die im Handel vorkommenden Rinden sowohl sicher mit ihrem Ursprung identificiren als auch als solche anerkennen und von einander unterscheiden können. Für die Praxis ist natürlich das Letztere gerade das wichtigste Bedürfniss, und in Betreff dieser Aufgabe will es scheinen, dass die Chinarinden in ihrer inneren und nur mit einem Mikroscop erkennbaren Organisation weder so vielfache noch so constante Differenzen besitzen, um dadurch alle Chinarinden von einander unterscheiden zu können, dass wir also, wie schon Weddell aussprach, dabei alle möglichen Hülfsmittel in Anwendung bringen müssen, und namentlich nicht die Auffassung der äusseren mit blossen Augen unter Zuziehung einer Loupe erkennbaren Merkmahle oder die Einübung des sogenannten pharmacognostischen Blicks darüber vernachlässigen dürfen. Was würde es auch z. B. für eine ungeheure Arbeit sein, wenn man einmal selbst nur eine Surone mit Chinarinden beurtheilen sollte und dazu jedwedes Stück einer gründlichen mikroscopischen Prüfung unterziehen müsste?

Aber wie und wodurch nun auch eine solche gründliche Kenntniss der Chinarinden erreicht worden sein mag, so ist damit doch noch nicht alles abgethan, und es muss zum Beschluss, um den

Werth der Chinarinden festzustellen, nothwendig auch noch eine chemische Bestimmung des Gehalts an

Chinabasen hinzukommen, nachdem Karsten durch seine Versuche nachgewiesen hat, wie die Rinde von einerlei Baum sehr reichlich, aber auch bis zur völligen Nutzlosigkeit wenig davon enthalten kann, ein Resultat, woran er die Bemerkung knüpft, dass Pharmacopoeen in der Folge zu einer gesetzlichen (aber gewiss schwer ausführbaren) Forderung über den Gehalt an Chinin in den zu Arzneien dienenden Chinarinden übergeben müssten.

Die im Vorhergehenden angeführten Bestimmungen des Gehalts an Chinin in verschiedenen Chinarinden hat Karsten in der Heimath derselben mit frischen Rinden gemacht, worauf er die erhaltene Quantität verdreifachte, weil die Rinden beim Trocknen $^{2}/_{3}$ an Gewicht verlieren, um sie für trockne Rinden in Rechnung bringen zu können. Er wandte dazu die ältere Methode an: Die Rinde wurde 3 Mal mit Schwefelsäure haltigem Wasser ausgekocht, die Abkochung mit Kalk gefällt, der Niederschlag mit Alkohol ausgezogen u. s. w. Er führte sie so gut aus, wie es dort möglich war, und zwar bei allen Rinden in gleicher Art, indem es dabei weniger sein Zweck war, den Gehalt ganz genau zu bestimmen, als Beziehungen zwischen dem Gehalt an Chinabasen und der inneren Organisation der Rinden so wie auch den botanischen Characteren der Bäume, die sie liefern, zu erforschen, und er ist dabei zu recht interessanten Resultaten gekommen:

Der Gehalt an Chinabasen ist nur den Rinden der wahren Cinchona-Arten eigenthümlich und unterscheidet sie daher chemisch von allen anderen Rinden, selbst von denen der so nahe stehenden Ladenbergien, (Vergl. jedoch Ladenbergia macrocarpa). Dieses Resultat ist gerade nicht neu, aber Karsten hat es durch Prüfung der Rinden von L. macrocarpa und L. Moritziana bestätigt.

Die Chinabasen finden sich erst in den Rinden entwickelter Bäume. Dieses Resultat

ist neu, indem es nicht aus der Erfahrung, dass Stammrinden mehr enthalten als Zweigrinden, bestimmt gefolgert werden kann.

Der Gehalt an Chinabasen steht mit der Verdickung der Bastzellen in einem solchen Verhältnisse, dass er gerade in den mit den dicksten und bis zum Verschwinden des Lumens verholzten Bastzellen versehenen Rinden am grössten ist, was namentlich bei der Cinchona Calisaya und lancifolia stattfindet.

Die Bastzellen sind es jedoch nicht, worin sich die Chinabasen bilden, sondern wahrscheinlich findet die Bildung in den Zellen des primitiven Parenchyms der secundären Rinde statt.

In den an Chinabasen ärmeren Rinden finden sich dafür um so mehr Krystallzellen, und diese daher vorzugsweise in den Rinden der Ladenbergien.

Die Verschiedenheit des Klima's kann sowohl in jeder Naturform einer Cinchona-Art als auch in den Spielarten derselben den Gehalt an Chinabasen sehr abändern, wie insbesondere die Cinchona lancifolia gelehrt hat. Inzwischen scheint es doch für jede morphologisch verschiedene Form einen mittleren Gehalt an Chinabasen zu geben.

Die Cinchona-Arten, welche kurze, ovale oder elliptische und mit dem Kelch gekrönte Samen-Kapseln, deren Samenflügelrand nicht durchlöchert ist, und relativ kleine, lederartige, und in den Achseln der Adern neben der Mittelrippe mit kleinen Grübchen versehene Blätter tragen, sind in ihren Rinden reich an Chinabasen. Sie blühen und fructificiren das ganze Jahr hindurch und leben in der eigentlichen Nebelregion der Andeskette, wo während einer 9 monatlichen Regenzeit der beständige Regen nur bei Tage durch lichte Sonnenblicke unterbrochen wird und mit Nebelwolken wechselt, während in der dem Winter entsprechenden Zeit bis unter 0° kalte Nächte auf Tage folgen, an denen die Sonnenstrahlen die Atmosphäre auf + 25° erwärmen und dichte Nebel durchdringen, welche fast beständig auf den mit Thau benetzten Blättern lagern. Die mittlere Temperatur ist + 12° bis + 13°.

Die Cinchona-Arten dagegen, welche lange, lanzettförmige oder längliche Samenkapseln mit einem durchlöcherten Samenflügelrande, und grosse Blätter ohne Grübchen tragen, sind in ihren Rinden arm an Chinabasen, und dahin gehören Cinchona cordifolia, C. Tucujensis, C. purpurea etc. Das Blühen und die Fruchtbildung bei denselben ist intermittirenden Perioden unterworfen, und sie bewohnen gemeinschaftlich mit den Ladenbergia-Arten den grösseren Theil der Chinazone, aber an Orten, wo sie in der trocknen Jahreszeit durch aufsteigende Nebel und Regenschauer seltener erquickt werden, wo sie ferner eine bis zu + 36° steigende Wärme zu ertragen haben, während im Winter dieselbe auf + 4 bis 5° herabsinkt, und der Regen meist nur von Mittag bis Mitternacht auf die sonnigen Stunden folgt.

Durch diese Verhältnisse können sich die Cascarilleros sicher leiten lassen, wenn sie Chinabäume aufsuchen und unterscheiden wollen, welche gute und verkäufliche Chinarinden liefern.

Im vorigen Jahresberichte, S. 44, habe ich ferner eine Reduction der bis jetzt aufgestellten zahlreichen Chinabasen zu noch unzweifelhaften und zu factisch erwiesenen, und die letzteren wiederum zu den beiden typischen Formen, welche von Chinin und von Cinchonin repräsentirt werden, vorgelegt. Im Laufe dieses Jahres sind nun über einige von den betreffenden Basen verschiedene Mittheilungen gemacht worden, welche die Richtigkeit jener Reduction theils bestätigen, theils aber auch Veränderungen darin verlangen, und die Vorlage dieser Mittheilungen wird jetzt am besten ausweisen, welchen Gebrauch wir davon zu machen haben.

Cinchonidin. Die Existenz dieser von Wittstein aufgestellten Base = $C^{18}H^{20}N^{2}O$ war nämlich durch Angaben von De Vry so bedroht worden, dass man wohl von Wittstein's Seite eine Rechtfertigung darüber hatte erwarten können. Eine solche Vertheidigung ist nun zwar besonders noch nicht erfolgt; inzwischen können wir bis auf Weiteres als eine solche die Mittheilung der Resultate einer schon in seinen beiden früheren Abhandlungen über das Cinchonidin angekündigten Untersuchung der Salze desselben von Crawford in seiner „Vierteljahresschrift für practische Pharmacie VII, 535, betrachten, indem die Analyse dieser Salze für das Cinchonidin die Formel $C^{18}H^{20}N^{2}O$ und das Atomgewicht 1750 herausstellen, und wir wollen dieser Base für die folgenden Salze das Symbol cindAk beilegen.

Das *basische schwefelsaure Cinchonidin* ist $= \text{cindAk}\,{}^{2}\dddot{S} + {}_{4}\dot{H}$. Es krystallisirt in sternförmig gruppirten und perlmutterglänzenden Nadeln. Beim Erkalten einer concentrirten Lösung sind dieselben so in einander verfilzt, dass sie fast eine Gallert bilden und dann auf Papier zu einer weissen Masse eintrocknen, worin keine Spur von Krystallisation zu entdecken ist. Es bedarf 94,6 Theile kaltes und ein gleiches Gewicht siedendes Wasser, 47,9 Theile kalten und 0,5 Theile siedenden Alkohol, und 18 Theile Aether zur Lösung. Die Lösungen reagiren neutral.

Das *neutrale schwefelsaure Cinchonidin* bildet eine amorphe, gummiartige, in Wasser und Alkohol leicht lösliche, sauer reagirende Masse.

Das *salzsaure Cinchonidin* = cind Ak + $\text{H}\!\!\!-\!\text{Cl}$ + $7\dot{\bar{\text{H}}}$ krystallisirt in farblosen Octaëdern, die schon bei + 80⁰ durch Verlust von Wasser undurchsichtig werden. Zur Lösung bedarf es 27,76 kaltes und nur 0,5 Theile siedendes Wasser, 5,37 Th. kalten und 0,5 Th. siedenden Alkohol, und 10,5 Theile Aether. Die Lösungen sind neutral. Ein basisches Salz konnte nicht dargestellt werden.

Das *basische salpetersaure Cinchonidin* = cindAk² $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{N}}$ + $5\dot{\bar{\text{H}}}$ bildet grössere regelmässige Krystalle, während bei der Bereitung der grössere Theil des Salzes sich in Gestalt einer aus ganz kleinen Krystallen bestehenden Kruste ausscheidet, welche cindAk² $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{N}}$ + $7\dot{\bar{\text{H}}}$ ist. Die Krystalle sind farblose Rhomboëder. Das Salz schmeckt bitter, löst sich in 78,52 Th. kaltem und in seiner gleichen Gewichtsmenge heissem Wasser, und die Lösungen sind neutral.

Das *basische essigsaure Cinchonidin* = cind Ak² $\bar{\text{A}}$ + $6\dot{\bar{\text{H}}}$ bildet ein weisses, krystallinisches, bitter schmeckendes Pulver, welches sich leicht in Wasser und Alkohol, weniger leicht in Aether löst. Die Lösungen sind neutral.

Das *basische weinsaure Cinchonidin* = cindAk² $\bar{\text{T}}$ ist der weisse, wasserfreie, in Wasser, Alkohol und Aether fast unlösliche Niederschlag, wenn man die Lösungen von Cinchonidin und Weinsäure in Wasser oder besser in Alkohol zusammengiesst.

Diese Resultate fordern allerdings, dass man das Cinchonidin mit W i t t s t e i n als eine selbstständige und zwar als eine dritte typische Form von Chinabasen geltende Base anerkennt, wie ich dieselbe schon im vorigen Jahresberichte, S. 43, aufgestellt habe. Dieser typischen Form gehört dann H o w a r d's Cinchonidin als eine β Form an. Ob aber, wie W i t t s t e i n erklärt, auch L e e r's und P a s t e u r's Cinchonidin dieser typischen Form als Modificationen angehören, muss meiner nach Ansicht jedenfalls noch sicherer nachgewiesen werden.

Hierzu kommt noch eine die Eigenthümlichkeit des Cinchonidins von W i t t s t e i n bestätigend aussehende Aeusserung von H e r a p a t h (Chem. Gaz. 1858. Nr. 368. p. 70). Derselbe hat nämlich die schwefelsauren Salze der durch die Einwirkung von Jod auf Chinin, Cinchonin, P a s t e u r's Chinidin und Cinchonidin etc., dargestellt, analysirt, beschrieben und auf ihre optischen Verhältnisse untersucht, in welcher Beziehung ich hier nur auf die Abhandlung verweisen kann, mit Hervorhebung der daraus gezogenen Schlüsse:

a) *Chinicin* und *Cinchonicin* scheinen relativ mehr Kohlenstoff zu enthalten, wie Chinin und Cinchonin, (Jahresb. XIII, 110) wahrscheinlich durch Abscheidung von Wasserstoff und Sauerstoff in Gestalt von Wasser.

b) *Cinchonidin* von P a s t e u r hat in seinen Eigenschaften mehr Aehnlichkeit mit Chinin, als mit Cinchonin, woraus es entstand.

c) *Chinidin* von P a s t e u r besitzt in seinen Eigenschaften mehr Aehnlichkeit mit Cinchonin, als mit Chinin, woraus es entstand.

d) *Chinidin* von R o s e n g a r t e n ist mit dem Cinchonidin von P a s t e u r identisch.

e) *Cinchonidin* von W i t t s t e i n gibt zwar eine schwefelsaure Jodverbindung, welche ein starkes Licht-Absorptionsvermögen und Dichroismus besitzt, aber es stimmt in seinen Eigenschaften mit keiner der bekannten Chinabasen überein, und es ist von P a s t e u r's Cinchonidin etwas ganz Verschiedenes.

H e r a p a t h (Chem. Gaz. 1858. Nr. 367. p. 56) hat ferner mehrere der Reactionen der Chinabasen, zum Theil auch auf die Empfindlichkeit derselben geprüft. Er hat dabei gefunden, dass alle Chinabasen mehr oder weniger fluoresciren, und daher diese Fluorescenz keine specifische Eigenschaft mehr für Chinin allein ist. — Die von P e l l e t i e r entdeckte rosenrothe, dann violette und darauf dunkelrothe Farbe, mit welcher sich Chinin und P a s t e u r's Chinidin auflösen, wenn man sie in Wasser suspendirt und Clorgas einleitet, gelingt sehr gut mit den freien Basen, aber nicht mit deren Salzen, und die erwähnte Farbe entsteht nicht durch dieselbe Behandlung von Cinchonin, Cinchonidin und Cinchonicin. — Die bekannte Grünfärbung einer Lösung von schwefelsaurem Chinin in starkem Chlorwasser durch Ammoniak tritt auch bei P a s t e u r's Chinidin und, wie wohl viel schwächer bei P a s t e u r's C h i n i c i n auf. (Vergl. auch Jahresb. XVII, 45).

Huanokin. Diese Base habe ich im vorigen Jahresberichte, S. 44, als eine dem Cinchonin angehörige δ Form aufzustellen Veranlassung gehabt.

Aber schon im vorigen Jahresbericht, S. 39, hatte ich eine Bemerkung von D e V r y hinzugefügt, in welcher derselbe das Huanokin für das reine typische α Cinchonin erklärt. Derselbe hatte gehofft, dass E r d m a n n in Folge dieser Erklärung selbst eine genauere Untersuchung des Huanokins und Vergleichung mit reinem α Cinchonin vornehmen und sich von der Identität beider selbst überzeugen werde. Da aber dieses nach einer längeren Zeit nicht geschehen war, so hat er sich selbst an eine factische Vergleichung derselben gemacht, dazu eine Probe des Huanokins von E r d m a n n selbst und eine Probe Cinchonin, welche er schon 1835 von P e l l e t i e r erhalten hatte, verwandt, und das Resultat der Vergleichung in der „Tijdschrift voor wetenschappelyke Pharmacie V, 2" mitgetheilt. Dieses Resultat be-

steht nun darin, dass das Huanokin wirklich das reine Cinchonin repräsentirt und von diesem keine isomerische Modification ist, und er stützt diese Entscheidung hauptsächlich darauf, dass beide Basen ein gleiches Circular-Polarisationsvermögen haben, und dass die jodwasserstoffsauren Salze derselben eine gleiche Krystallform besitzen.

Gegen diese Entscheidung ist nun Hahn (Archiv der Pharmacie CXXXVI, 33) mit der Erklärung aufgetreten, dass die erwähnten beiden gleichen Eigenschaften noch nicht und um so viel weniger den von De Vry daraus gezogenen Schluss zu rechtfertigen im Stande seien, da sich beide Basen schon bei der Sublimation als ganz verschieden zeigten. Um die Verschiedenheiten dieser beiden Basen noch weiter zu begründen, hat Hahn die krystallographischen Verhältnisse des reinen Huanokins, des salzsauren Huanokin-Platinchlorids und des recht-weinsauren Huanokins vergleichend mit denen des gewöhnlichen Cinchonins und der entsprechenden Verbindungen desselben sehr genau studirt, beschrieben und durch Zeichnungen versinnlicht.

Wieder diese Einwürfe würde sich also De Vry wiederum zu vertheidigen haben, und bis dahin glaube ich das Huanokin wie schon im vorigen Jahresberichte, S. 44, als eine δ Form von dem typischen Cinchonin ansehen zu dürfen.

Bestimmung des Gehalts an Chinin in den verschiedenen Chinarinden des Handels. Alle bis jetzt zu diesem Endzweck vorgeschlagenen Methoden erklärt Kleist (Archiv der deutsch. Medicinal-Gesetzgebung 1857, Nr. 18) für zu umständlich und namentlich für zu unsicher, um davon Gebrauch machen zu können, wenn es sich, besonders in streitigen Fällen, um ein verantwortliches Gutachten über den Werth einer oder mehrerer Chinasorten handele, und er gibt daher die folgende Prüfungsmethode als eben so einfach wie sicher an:

Man vermischt 1 Theil Salzsäure mit 102 Theilen reinem Wasser, und mit dieser Mischung wird die zu prüfende Chinarinde auf diese Weise behandelt, dass man eine Unze derselben 4 Mal nach einander, das erste Mal mit 5 und die 3 übrigen Male mit 4 Unzen von der Mischung durch eine 24stündige Digestion bei + 50° extrahirt, die vermischten und filtrirten Auszüge mit kaustischer Natronlauge ausfällt, den Niederschlag auswäscht, nach 2 Stunden wieder in verdünnter Salzsäure auflöst, die Lösung erwärmt, völlig erkalten lässt, filtrirt, mit Wasser nachwäscht und das Filtrat wiederum durch kaustische Natronlauge ausfällt. Die nun ausgeschiedenen Basen werden abfiltrirt, nachgewaschen, zwischen Löschpapier möglichst entfeuchtet und nun noch feucht mit Chloroform so oft wiederholt ausgezogen, als dasselbe noch etwas davon auflöst, was leicht erkannt wird, wenn das damit zuletzt geschüttelte Chloroform beim Verdunsten eines Tropfens davon auf einem Uhrglase nichts mehr zurücklässt. Die Chloroform-Auszüge können jedes Mal leicht abgegossen werden, so dass man sie von dem Ungelösten nicht abzufiltriren braucht. Endlich lässt man die Chloroform-Auszüge durch allmäliges Nachgiessen auf einem gewogenen Uhrglase verdunsten, worauf die Gewichtsdifferenz die darauf zurückgebliebene Quantität von Chinin ausweist, welche 1 Unze der geprüften China enthält.

Kleist hatte 75 Proben von Cortex Chinae regius contusus et pulveratus nach der von ihm vorgelegten Methode zu prüfen, und er hat dabei auch noch die folgende Beobachtung gemacht:

Ist die geprüfte China wirklich echte China regia, gleichviel ob plana oder convoluta, so bildet das Chloroform mit dem Niederschlage eine völlig klare, beim Verdunsten klar bleibende und eine gelbröthliche, durchsichtige, harzartige Masse, welche Chinin ist, zurücklassende Lösung.

Gehört dagegen die geprüfte China den unreellen nur in geringem Grade Chinin enthaltenden Chinasorten an, so entstehen bei der Lösung des Niederschlags in Chloroform weisse Wolken, und die entstandene Lösung lässt beim Verdunsten eine weisse oder weissgelbliche pulverförmige Masse zurück. Ueberhaupt ist der Gehalt an Chinin um so geringer, je mehr die Base das Ansehen von pulverisirtem Kalk hat, so wie endlich die geprüfte China gar kein Alkaloid enthält, wenn ein weder in Aether, Chloroform noch Alkohol löslicher brauner Rückstand verblieben ist, welcher selbst mit Salzsäure keine Lösung gibt, die durch Alkali gefällt wird.

Von den untersuchten 75 Chinaproben erwiesen sich durch den grossen Gehalt an Chinin und durch die hier vorgelegten Erscheinungen nur 34 als wahre China regia, die übrigen 41 Sorten dagegen als dafür substituirte Chinarinden von einem mehr oder weniger geringerem Werthe.

Gleichwie Karsten, so ist auch Kleist zu der Ueberzeugung gekommen, dass nur durch Ermittelung des Gehalts an Chinin ein sicheres Urtheil über die Güte und den Werth einer Chinarinde abgegeben werden könne, und dass in Folge dessen auch Pharmacopoeen den Gehalt an Chinin von nun an feststellen müssen, welchen die in Apotheken anzuwendenden Chinarinden haben sollen.

China californica falsa. Wie diese falsche China nichts mehr mit der sogenannten *China Autour* oder *Cortex Autour*, und wiederum diese durchaus nichts mehr mit den Chinarinden zu thun hat, ist bereits S. 18 beim Symplocos racemosa nach Guibourt erörtert werden.

China africana s. Quinquina des Iles de Lagos. Im vorigen Jahresberichte, S. 46, habe ich angeführt, dass Kloete-Nortier in dieser China keine Chinabase auffinden konnte, und dass so wohl er wie auch Vrydag Zynen diese ebenfalls, wie ich, als keine China betrachten, aber auch nicht, wie ich es für möglich gehalten hatte, als die Rinde von der Picramnia ciliata. Als dann Delondre und Bouchardat die Abhandlungen von Kloete-Nortier und Vrydag-Zynen gelesen, hatten sie eine briefliche Rechtfertigung und Aufforderung an den Letzteren gerichtet, und da die erwartete Antwort darauf nicht zeitig genug erfolgte, so rechtfertigen sich Delondre und Bouchardat im Répertoire de Pharmacie 1858. Avril" selbst darüber.

Sie beharren dabei, dass die Rinde von Lagos wirklich den echten Chinarinden angehört. Sie haben dieselbe nochmals untersucht und wiederum eine geringe Menge von Cinchonin darin gefunden. Dass Kloete-Nortier keine Chinabase darin gefunden habe, erklären sie aus der von demselben angewandten Methode, indem sie derselbe mit salzsäurehaltigem Wasser auskochte. Will man eine so geringe Menge von Chinabasen, wie diese China von Lagos enthält, in einer Rinde finden, so muss dieselbe mit Alkohol ausgezogen und der Auszug in ähnlicher Art weiter behandelt werden, wie für die Bereitung des Chiniums (Jahresb. XV, 39 und XVI, 42) angegeben worden ist.

In Folge dieser öffentlichen Mittheilung hat sich wiederum Vrydag-Zynen (Journ. de Pharmacie d'Anvers XIII, 362) gerechtfertigt. Die Nicht-Beantwortung des an ihn gerichteten Briefs hat darin seinen Grund, dass er diesen gar nicht erhalten hatte, weil er nach Rotterdam addressirt gewesen war, wo er nicht wohnhaft ist, sondern in La Haye. Vrydag-Zynen ist der Ansicht, dass Kloete-Nortier seine Untersuchung der Rinde in einer den Anforderungen der Wissenschaft entsprechenden Weise ausgeführt habe, so dass sie wohl Vertrauen verdiene. Er hat ferner diese Rinde der im Vorhergehenden S. 42 angeführten Grahe'schen Prüfung unterworfen, welche der Annahme einer Chinarinde völlig widersprechende Resultate ergab. Gestützt auf diese chemischen und auf die bereits früher vorgelegten Verhältnisse kann Vrydag-Zynen die Ueberzeugung nicht aufgeben, dass die Lagos Rinde keine China sei, und er fügt hinzu, dass er sich noch fortwährend damit beschäftige zu entscheiden, ob sie die Rinde von der Algarobia juliflora Benth. (Prosopus juliflora Dec.) oder, wie ich vermuthet hatte, von Picramnia ciliata sei. — In Bezug auf die physikalische Structur kann auch ich noch nicht die Ueberzeugung gewinnen, dass die Rinde von Lagos eine China sei, und darüber, ob sie von der Algarobia oder von der Picramnia abstammt, haben wir also eine Aufklärung von Vrydag-Zynen zu erwarten.

Auch Kloete-Nortier (Journ. de Pharmacie d'Anvers XIII, 417) bemerkt, dass er durch De Vry's Vermittelung eine ansehnliche Menge der Lagos Rinde von Delondre selbst, so wie auch die Vorschrift zu dem Verfahren erhalten hätte, nach welchem derselbe das Cinchonin daraus erhalten zu haben angibt, dass er dann dieses Verfahren bei $5^1/_2$ Pfund in Anwendung gebracht habe, dass er es aber für nutzlos halte, noch mehr darüber hinzuzufügen (was also wohl so viel heissen soll, dass er auch nach dem von Delondre schriftlich mitgetheiltem Verfahren keine Chinabase darin gefunden hat).

Umbelliferae. Umbelliferen.

Conium maculatum. Ueber eine ähnliche Verwechselung des *Schierlings*, wie die im vorigen Jahresberichte, S. 52, nach Mettenheimer erwähnte, berichtet Ruepp (Schweizer. Zeitschrift für Pharmacie III, 76). Ein Kräuterhändler bot ihm nämlich Schierling zum Kauf an, die er am Lindenberge eingesammelt und wovon derselbe angelblich schon viele Centner im Canton Luzern verkauft haben wollte. Da nun Conium maculatum an dem erwähnten Orte nicht vorkommt, so musste der Kräuterhändler eine Probe bringen, und Ruepp erkannte dann bald, dass es das Kraut von Silaus pratensis war. Dieselbe Verwechselung ist auch Müller in Luzern (am angef. Ort S. 101) vorgekommen, indem ihm ein Kräuterhändler ebenfalls dieses falsche Kraut anbot und sich wunderte, dass Müller so eigen sei und es nicht haben wollte. Eine Stunde nachher soll es der Kräutersammler anderswo schon verkauft gehabt haben.

Cicuta virosa Das aus dem Samen des *Wasser-Schierlings* mit Wasser abdestillirte *flüchtige* Oel ist von Trapp (Bullet. de St. Petersburg XVI, 298) chemisch studirt worden.

Dasselbe ist farblos, dünnflüssig, leichter als Wasser und im Geruch und Geschmack mit dem Oel des römischen Kümmels so übereinstimmend, dass Trapp die in diesem bereits

bekannten Bestandtheile (Jahresb. XIV, 185), darin aufsuchte, und die Untersuchung hat auch ausgewiesen, dass es damit völlig identisch und also eine Mischung von Cuminol und von Cymen ist.

Berberideae. Berberideen.

Berberis vulgaris. Die *Berberitzenblüthen* sind von Ferrein (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 527) auf ihre Bestandtheile chemisch untersucht worden. Derselbe hat darin gefunden:

Berberin.	Gerbsäure.
Oxyacanthin.	Wachs.
Aetherisches Oel.	Zucker.
Chlorophyll.	Gummi.

Das *Berberin* muss als die Ursache der gelben Farbe dieser Blüthen angesehen werden.

Das *Oxyacanthin*, welches Polex bekanntlich in der Berberitzenrinde gefunden hat, ist jedoch noch nicht ganz sicher erkannt worden.

Das *ätherische Oel* wurde nur in geringer Menge erhalten. Es roch nach Fliedern und also anders wie die Berberitzenblüthen.

Die *Gerbsäure* war eine sogenannte „eisenbraungrünende".

Menispermeae. Menispermeen.

Anamirta Cocculus. Im Jahresberichte XVI, 126—127, habe ich die Methode der Ausmittelung von Pflanzenbasen bei gerichtlichen Untersuchungen nach Stas mit einer Verbesserung von Ahlers vorgelegt. Günkel (Archiv der Pharm. CXXXXIV, 14) hat nun gezeigt, dass dabei das

Pikrotoxin der Entdeckung entgehen muss. Dieser Körper kann nämlich mit Aether nicht aus Flüssigkeiten ausgezogen werden, welche freies Alkali enthalten; operirt man also einfach nach Stas, so bleibt es im Rückstande und muss dann in diesem gesucht werden, nachdem der Aether die Basen ausgezogen hat; operirt man dagegen mit der Verbesserung von Ahlers, so zieht der Aether das Pikrotoxin aus, (während die sauren Salze der Basen in der Flüssigkeit zurückbleiben) und würde, wenn man den Aether-Auszug nicht weiter berücksichtigen wollte, unentdeckt bleiben. Inzwischen sieht man nach diesen Erfahrungen leicht ein, wie das Pikrotoxin dabei dennoch in einfacher Weise selbst und *neben* etwa vorhandenen Basen aufgefunden, aber besonders aufgesucht werden kann. Zu diesem Endzweck löst man entweder den mit Aether behandelten und kohlensaures Natron enthaltenden Rückstand in Wasser, versetzt ihn in Salzsäure bis zur schwachen aber bestimmt sauren Reaction und zieht dann das Pikrotoxin mit Aether aus, oder man sucht es in dem Auszug, welcher nach Ahlers mit Aether zur Reinigung der gefärbten sauren Flüssigkeit erhalten wurde. In beiden Fällen scheidet sich das Picrotoxin beim Verdunsten des Aethers in Krystallen aus, welche dann weiter constatirt werden können.

Die von Günkel gemachten Erfahrungen scheinen im Uebrigen auszuweisen, dass das Pikrotoxin vielmehr eine Base als eine Säure sei.

Anonaceae. Anonaceen.

Coelocline polycarpa Dec. Unona polycarpa Bennet. Dieser in der Sierra Leona einheimische Baum ist, wie Daniell (Pharmac. Journ. and Transact. XVI, 398) bei seiner Anwesenheit in Sierra Leona gezeigt hat, die Quelle der im Jahresb. XV, 120, aufgeführten Rinde von Abeocuta in West-Afrika, worin Stenhouse eine reichliche Menge von Berberin fand, und wir können sie daher

Cortex Coeloclinis nennen. Stenhouse war daher, als er den Ursprung der Rinde, wegen des Gehalts an Berberin, einer Berberidee oder Menispermee zuschrieb, nahe daran, den Baum richtig botanisch zu placiren.

Ausser zum Färben wird diese Rinde von den Eingebornen sehr häufig auch als Arzneimittel angewandt.

Daniell hat einen Blüthe, Früchte und Blätter tragenden Zweig des Baumes im Holzschnitt vorgestellt und eine ausführliche botanische Beschreibung hinzugefügt, in Betreff welcher ich auf die Abhandlung verweise.

Von der Rinde gibt er folgende Verhältnisse an: Von jüngeren Stämmen ist sie viel ebener als von älteren, an welchen letzteren sie kleine Längen-Erhabenheiten und Risse besitzt. Die Oberfläche ist grünlich grau, hier und da mit unregelmässigen schwarzen Flecken versehen, während der Bast goldgelb gefärbt ist und zu bandförmigen Streifen gespalten werden kann. Beim Kauen färbt sie den Speichel gelb und sie schmeckt mässig, aber widrig bitter. Auf den Märkten von Sierra Leona wird sie in 1 bis 2 Fuss langen, bis 1 Zoll dicken und 4 bis 6 Zoll breiten Bündeln verkauft, und das Pulver davon ist ein geschätztes Mittel wider schmerzlose Geschwüre, die man zunächst mit einer starken Abkochung der Rinde wäscht und darauf mit dem Pulver bestreut, was man 1 bis 2 Mal des Tags wiederholt.

Papaveraceae. Papaveraceen.

Papaver sommiferum. Die Gewinnung des *Opiums* bei dem Dorfe Lidja in der Nähe von Gheiwé in Bithynien (ehemaligen, durch den Bosporus von Europa getrennten Lande der asiatischen Türkei) ist von Bourlier (Journ.

de Pharm. et de Ch. XXXIII) nach eigner Anschauung beschrieben worden. Bei seiner Ankunft waren die Mohnpflanzen auf dem damit bebauten Felde bereits völlig verblüht, die Samenkapseln aber noch grün, fast rund, 10 bis 12 Centimeter im Durchmesser, und man begann gerade die Gewinnung des Opiums daraus. Der Flächen-Inhalt des mit Mohn bebauten, 60 Meter langen Feldes in einem von Süden nach Norden streichendem Thale betrug 3900 Meter, und über die Cultur der Pflanze liess er sich das Folgende mittheilen:

Das Aussähen des Mohnsamens geschieht auf dem 2 Mal bearbeiteten und gereinigten Boden vor dem Winter, und für die Besamung desselben von der angeführten Grösse werden 90 Grammen Mohnsamen verwendet, die man zur gleichförmigeren Vertheilung mit feinem Sand vermischt ausstreut. Wenn darauf der Winter geendet hat, wird das Feld von Unkraut und von überflüssigen Mohnpflanzen in der Weise befreit, dass alle bleibenden Mohnpflanzen 20 Centimeter von einander entfernt zu stehen kommen.

Für die Gewinnung des Opiums von einem Felde des angeführten Umfangs sind 10 Frauenzimmer auf 8 Tage erforderlich, welche täglich dreimal Essen bekommen, und jedes täglich einen Lohn von 60 Centimen. Das Einschneiden der Kapseln geschieht in den heissen Morgenstunden, sobald die Sonne den Thau von denselben abgetrocknet hat, bis zum Mittag, damit der hervorquellende Milchsaft so gleich coaguliren, dadurch nicht abtropfen und bis zum Abend so weit schon eintrocknen kann, dass er dem Thau während der Nacht gehörig widerstehen kann. In den Arbeitsstunden des Nachmittags beginnen die Frauenzimmer die Einsammlung des Opiums von den Kapseln, welche zuerst verwundet wurden und an denen sich der Milchsaft bis dahin bereits hinreichend verdickt hatte. Gewöhnlich werden Längsschnitte in die Kapseln gemacht, zuweilen aber auch querlaufende und spiralige, die ersteren ungefähr in einer Höhe, welche $^1/_3$ von der Basis der Kapseln an beträgt. Da der Milchsaft nur in der äusseren Hälfte der Kapselwand vorkommt und, wenn diese ganz durchschnitten würde, der Saft in die innere Höhle sickern und dabei verloren gehen würde, so wird beim Einschneiden alle Vorsicht beobachtet, dass der Einschnitt höchstens nur bis zur Hälfte in die Kapselwand reicht. Zu diesem Einschneiden dient ein gewöhnliches, an der Spitze wohl geschärftes Messer, welches bis zu dieser geschärften Spitze mit Leinwand umwickelt ist, um an der Klinge gefasst werden zu können. Bei diesem Einschneiden wird auf die Weise plan- und zweckmässig verfahren, dass die Frauenzimmer an dem nördlicken Ende anfangen und Pflanze für Pflanze nach dem südlichen Ende hin fortfahren, um nicht wieder zwischen die Pflanzen mit eingeschnittenen Köpfen gehen zu müssen, wobei sie nur den bereits ausgeflossenen Milchsaft mit den Kleidern abstreifen und verlieren würden.

Bourlier hat viele Versuche gemacht, um zu erfahren, welche Einschnitte die zweckmässigsten sind, und er hat gefunden, dass ein einziger Querschnitt, wenn man ihn richtig gemacht hat, fast rings um die Kapsel läuft und zwar in einer Höhe von $^1/_3$ von der Base derselben, am allervortheilhaftesten und viel vortheilhafter, ist als mehrere Längen-Einschnitte und selbst als 3 nicht ganz ringsum laufende Querschnitte in verschiedenen Höhen der Kapsel. Bei dem *einen* fast vollständigen Circularschnitt bilden sich grössere, völlig coagulirende und nicht so leicht herabfallende oder herabfliessende Tropfen, wie dieses bei den anderen Einschneideweisen und besonders bei Längen-Einschnitten der Fall ist, auch wird durch dieselben weniger Saft zum Ausfliessen gebracht als durch den einen, welcher demnach viel mehr Milchgefässe durchschneidet. Dazu kommt, dass durch den einen Schnitt viel Zeit gewonnen und auch die Einsammlung des Opiums vereinfacht wird. Nach dem Einsammeln des gebildeten Opiums werden die Samenkapseln nicht zum zweiten Male eingeschnitten, indem die Arbeit dieselbe sein und durch die geringe Menge von Opium, welche dabei noch erzielt werden könnte, nicht entschädigt werden würde. Nur wenn die Kapseln einen gewissen Reifezustand überschritten haben, sind möglichst viele Einschnitte ein Bedürfniss, wenn man nicht gar zu wenig Opium gewinnen will, weil dann der Saft dicker ist, langsamer hervorfliesst und sich so rasch coagulirend verdickt, dass die Einschnitte bald dadurch verklebt werden, ohne viel davon gewinnen zu können. In feuchten Boden darf das Einschneiden der Kapseln nur erst dann geschehen, wenn sie anfangen gelblich zu werden; denn so lange sie an solchen Orten noch völlig grün sind, ist der Saft darin so dünnflüssig, dass er aus den Einschnitten sofort hervorfliesst und an den Kapseln hinabrinnt, ohne zu coaguliren und an den Wunden dadurch haften zu bleiben.

Für die Einsammlung des Opiums versehen sich die Frauenzimmer mit einem Gefäss, was sie sich vor dem Leib binden. Zum Abschaben des Opiums von den Kapseln wenden sie dasselbe Messer an, wie zu dem Einschneiden, aber sie gebrauchen dazu nicht die scharfe Spitze, sondern die von dem Leinen befreite stumpfere Klinge desselben. Das abgeschabte Opium wird dann von der Klinge in jenes Gefäss abgestrichen und nicht eher weiter bearbeitet, als bis das ganze Feld von der ange-

führten Grösse abgeerndet ist. Hat dieses stattgefunden, so spucken sie auf das in den Gefässen angesammelte Opium, bis so viel Speichel hinzugekommen, dass sich mit dem Messer eine gleichförmige Paste daraus machen lässt, woraus nun mit dem Messer und mit den Fingern die rundlichen Kuchen formirt werden, welche das bekannte *„Constantinopolitanische Opium“* des Handels vorstellen, und welche man mit 2 grossen Mohnblättern umrollt, ehe sie dem Austrocknen an einem luftigen Orte ausgesetzt werden.

Von einem Mohnfeld der vorhin angegebenen Grösse werden etwa 5 Pfund Opium gewonnen, die einem Werth von 80 bis 90 Franken (21 bis 24 Rthlr.) entsprechen, vor dem Krimmkriege aber mit nur 15 Rthlr. bezahlt wurden. Ein anderweitiger Gewinn resultirt dann noch aus dem Samen, welchen die Pflanzen später zur Reife bringen.

Bourlier berichtet endlich noch über die Verfälschungen, welche schon an Ort und Stelle mit dem Opium vorgenommen werden.

Die gewöhnlichste Verfälschung ist die bereits bekannte, das die Producenten beim Abschaben schon so viel von der Epidermis mit abschneiden, dass diese in dem Opium 9 bis 15 Procent betragen kann. Die zahlreichen kleinen Stückchen von der Kapselsubstanz sind jedoch leicht in der Masse des Opiums zu erkennen, besonders nach dem Ausziehen mit Wasser.

Eine andere und in der letzteren Zeit bedentend zugenommene Verfälschung besteht in dem Zusatz von Eigelb, welches, wenn man es in nicht zu grosser Menge hineingearbeitet hat, die Kennzeichen eines guten Opiums eher hervorruft als verdirbt, und ein Opium, welches auf $2^1/_2$ Pfund das Gelbe von 8 bis 10 Eiern enthält, wird auf dem Markte zu Constantinopel noch als sehr gut eingekauft. Ein mit Eigelb verfälschtes Opium kann jedoch durch die folgenden Verhältnisse erkannt werden:

Es trocknet niemals so aus, dass es pulverisirt werden könnte, lässt sich dagegen sehr leicht in Scheiben schneiden, welche eine gleichsam geglättete Oberfläche haben und sich auf dieser an der Luft in einigen Stunden mit einer weissen pulverigen Schicht bedecken. Beim Malaxiren zwischen den Fingern zeigt ein solches Opium ein fettiges oder seifenartiges Gefühl, während echtes Opium sich klebend zeigt. Zieht man endlich ein solches Opium mit Aether aus, so lässt die filtrirte Tinctur beim Verdunsten reichlich Fett zurück.

Bei der Umarbeitung des Opiums in Constantinopel wird vorzugsweise das Mark von Früchten zugesetzt, wodurch so viel Zucker hineinkommt, dass man durch diesen am besten die Verfälschung entdeckt. Man kocht etwa 10 Grammen des verdächtigen Opiums mit Wasser aus, filtrirt, fällt mit Gerbsäure, filtrirt, schlägt den Ueberschuss an Gerbsäure durch Eiweiss und nach dem Filtriren den Ueberschuss von diesem durch Aufkochen nieder, filtrirt und stellt mit dem Filtrat die bekannten Prüfungen auf Traubenzucker an. Wählt man dazu eine Prüfung, nach welcher zugleich die Quantität des Zuckers gefunden werden kann, z. B. die Trommer'sche Probe oder Gährung, so kann nach dem Zucker auch annährungsweise die Quantität des beigemischten Fruchtmarks ermässigt werden. (Hier ist jedoch zu bemerken, dass man im Opium auch bereits schon Zucker gefunden hat. Rebling (Jahresb. XV, 4) fand sogar 6 Procent. Mir scheint es daher erforderlich, noch positiv zu entscheiden, ob ganz unverfälschtes Opium gar keinen oder wie vielen Zucker enthält.

Auch andere Verfälschungen des *Opiums* dauern fort, und in neuester Zeit scheint man besonders Oxyde von Blei dazu zu verwenden, welche bisher weniger beobachtet wurden, auf die man aber von jetzt an ein sehr wachsames Auge haben muss.

Göpel (Archiv der Pharmac. CXXXXIV, 292) untersuchte eine Probe Opium, welches von einem Leipziger Hause auffallend billig angeboten war, und er fand darin 8 Proc. Mennige, die man schon in der Masse auf Schnittflächen in Gestalt von hochrothen Punkten deutlich erkennen konnte. Das Opium bildete ganz regelmässige, glatte und runde Kuchen, war sehr hart und dunkler, wie gutes Opium gewöhnlich zu sein pflegt, gab aber mit Alkohol einen so hell gefärbten Auszug, dass Göpel es mit einem Opium zu thun gehabt zu haben glaubt, welches ausgezogen und dann mit Mennige und vielleicht auch mit Gummi wieder zu Kuchen geformt worden war.

Petzledrer (Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie XII, 335) beschreibt ein Opium, welches er aus einer Droguerichandlung als ägyptisches bezogen hatte. Dasselbe hatte ein schönes Ansehen, einen starken Geruch und befriedigte auch bei der Prüfung auf den Gehalt an Morphin. Als er aber dieses Opium zur Bereitung von Extract mit Wasser übergoss, wurden in der Oberfläche überall röthliche Flecken sichtbar und unter der völlig erweichten Masse hatte sich schliesslich ein rother Bodensatz abgelagert, der mit Salpetersäure eine Lösung bildete, welche alle Reactionen auf Bleioxyd gab. Ob dieses nun Bleiglätte oder Mennige war, ist aus den Angaben nicht deutlich zu erkennen. Aber beide Oxyde sind im Opium gleich strafbar.

In anderer Weise verfälschtes Opium beschreiben Martin (N. Jahrbuch für Pharmac. IX, 165) und Ehrmann (Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie XII, 336).

Martin bekam vom Apotheker Brenner ein aus einer Droguerichandlung unter dem Namen „smyrnaer Opium" bezogenes Stück, welches bei der Anwendung zu Tinctura Opii simplex zu einer schleimigen und nicht filtrirbaren Masse aufquoll. Die Masse war sehr hart, in Mohnblätter gehüllt und mit Rumexsamen bestreut, auf dem Bruch uneben und auch in der Masse mit Rumexsamen durchsetzt, graubraun, von schwachem Geruch, unangenehmen und etwas brenzlichen Geschmack und gab bei der Prüfung nur 0,36 Proc. Morphin. Diese Probe war also ein sehr stark verfälschtes Opium.

Ehrmann untersuchte ein Stück Opium, welches von einer Droguerichandlung dem Apotheker E. A. unter dem Vorwande billig verkauft worden war, dass es von vorzüglicher Qualität sei und dass sie es unter sehr günstigen Verhältnissen acquirirt hätte. Dieses Opium bildete mittelgrosse und mit Mohnblätter umhüllte Kuchen; die Masse war trocken, fest, auf dem Bruch braun, harzglänzend und mit helleren und dunkleren Punkten durchsetzt. Mit Wasser gab es eine schleimige Lösung, quoll beim Behandeln mit Alkohol stark auf und gab damit eine nicht filtrirbare Tinctur. Er liess daher dieselbe auf Leinwand abtropfen. Der abgetropfte braune Rückstand gab mit Wasser eine braune schleimige, anfangs bitterlich aber dann süsslich schmeckende Flüssigkeit. Die weitere Untersuchung liess dann eine starke Verfälschung mit Ziegelmehl, Saleppulver und wahrscheinlich auch mit Succus Liquiritiae erkennen. Der Gehalt an nicht farblos darstellbaren Morphin betrug nur 1,5 Procent.

Cruciferae. Cruciferen.

Sinapis nigra. Die Existenz der im *schwarzen Senf* von Bussy als primitives Material für die Bildung des flüchtigen Senföls aufgestellte *Myronsäure* oder vielmehr des myronsauren Kali's wird auf's Neue bedroht. Die Darstellung dieses Salzes nach Bussy's Vorschrift wollte schon Simon, Armann (Jahresb. VII, 108) und Cassebaum (Jahresb. VIII, 47) nicht gelingen, während Winckler und Herberger (Jahresb. VII, 108) bestimmt erklären, dasselbe rein erhalten zu haben, dass dasselbe auch die von Bussy angegebenen Eigenschaften besitze, dass es aber so leicht veränderlich sei, um nur bei grosser Sorgfalt dargestellt werden zu können, und damit blieb dieser Gegenstand bisher auf sich beruhen. Nun aber hat sich Thielau (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 161—170) alle mögliche Mühe gegeben, das myronsaure Kali nach Bussy's Vorschrift und durch zweckmässig erscheinende Abänderungen darin aus 25 Pfund Senf zu isoliren. Alle Bestrebungen blieben fruchtlos, und das dabei erreichte Resultat drückt er daher mit folgenden Worten aus: Alles, was über die Myronsäure und deren Verbindungen existirt, muss in Folge meiner Resultate für unwahr erklärt und ferner nicht mehr in chemische Lehrbücher aufgenommen werden.

Wie dem nun auch sein mag, so erscheint die Existenz eines Kalisalzes mit einer eigenthümlichen organischen Säure als Material für die Bildung des Senföls viel weniger wahrscheinlich, als Simon's (Jahresb. VII, 108) Vermuthung, dass der Senf einen den Amygdalin analogen Körper als Material für das Senföl enthalte, und dürfte daher bei zukünftigen Untersuchungen vor allen auch wohl ein solcher zu berücksichtigen sein.

Cochlearia officinalis. Die im Jahresberichte XVI, 173, vorgelegten Untersuchungen über die Bestandtheile des *Löffelkrauts* sind von Geiseler fortgesetzt und sämmtliche Resultate derselben vereinigt in „De Cochlearia officinali ejusque Oleo. Dissert. inaug. Berolini 1857" mitgetheilt worden, und habe ich daraus hier noch das Folgende nachzutragen.

Das frische Kraut verliert, wenn man es bis 100⁰ trocknet, 92,19 Procent Wasser, und liefert durch Verbrennung nur 1,57 Procent Asche, bestehend aus:

Kali.	Kalkerde.	Phosphorsäure.
Natron.	Talkerde.	Schwefelsäure.
Chlor.	Kieselerde.	Kohlensäure.

Braconnot konnte ferner nur Spuren von Salpeter in dem Kraut auffinden, aber nach Geiseler enthält dasselbe viel mehr davon, und man kann die Salpetersäure schon leicht dadurch erkennen, dass man die Lösung eines Extracts davon in Wasser mit Kohle möglichst entfärbt, dann Schwefelsäure und nur Eisenvitriol zusetzt, indem dann die bekannte oxydirende Wirkung auf den letzteren stattfindet.

Nach den jetzt gemachten Mittheilungen liefert das Kraut viel weniger von dem *Löffelkrautöl*, als früher angegeben wurde. Geiseler brachte den Samen dieser Pflanze zu verschiedenen Zeiten vom April an bis September in Erde, aber alle Pflanzen, welche daraus hervorgingen, blüheten doch immer erst in dem folgenden Frühjahr. Die Pflanzen von dem Mitte April ausgesäeten Samen hatten schon im Juli vollkommen ausgebildete Blätter und entwickelten nach Wegnahme derselben neue, im September ausgebildete, aber viel kleinere Blätter, und von beiden Blätter-Arten lieferten 50 Pfund (frisch gewogen) nur eine Drachme Oel = 0,0157 Procent. Von dem blühenden Kraut in dem folgenden Frühjahr gaben erst 60 Pfund dieselbe Menge Oel, also = 0,013 Procent. Die aus im August gesäeten Samen

hervorgegangenen Pflanzen hatten im November vor dem Frost zwar kleine aber dunkelgrüne Blätter, wovon schon 30 Pfund 1 Drachme Oel = 0,026 Procent lieferten. In allen Fällen hat er also viel weniger erhalten, wie Raybaud (= 0,032 Proc.) und wie Winckler (= 0,156 Proc.)

Geiseler räth, das Oel nicht durch Dampf-Destillation darzustellen, weil es dabei zersetzt wird und man nichts davon bekommt. Ebenso darf man auch das frische Kraut nicht sofort mit Wasser der gewöhnlichen Destillation unterwerfen, weil man auch dann nur wenig oder nichts bekommt. Um die angeführten Mengen zu erhalten, ist es erforderlich, das frische Kraut zu einem Brei zu zerstampfen, nur wenig Wasser zuzusetzen (weil es selbst schon sehr wasserreich ist), die Masse 12 Stunden lang kalt maceriren zu lassen und nun erst zu destilliren. Aus dem Umstande, dass erst nach dieser Maceration eine gehörige Menge von Oel erhalten wird, zieht Geiseler den Schluss, dass das Oel nicht fertig gebildet in der Pflanze enthalten sei, sondern erst durch den Einfluss von Myrosin auf einen noch unbekannten primitiven Körper in ähnlicher Art hervorgebracht werde, wie Bittermandelöl durch Emulsin aus Amygdalin.

Das specif. Gewicht dieses Oels hat Geiseler jetzt zu 0,942 festgestellt, und durch die Elementar-Analyse hat er es so zusammengesetzt gefunden, dass es durch die empirische Formel $C^6 H^{10} SO$ ausgedrückt wird.

Dasselbe ist also wieder Erwarten sowohl vom Knoblauchöl = $C^6 H^{10} S$ als auch vom Senföl = $C^6 H^{10} S + Cy S$ (Jahresbericht XVI, 159) sehr wesentlich verschieden, steht aber doch damit in einem solchen Zusammenhange, dass es denselben Kohlenwasserstoff ($C^6 H^{10}$) als Radical enthält, inzwischen ganz von jenen Oelen abweichend gleichzeitig verbunden mit Schwefel und mit Sauerstoff, und daher ist es schwierig, eine rationelle Formel dafür aufzustellen. Gibt es, wie möglicherweise nach Jahresbericht IV, 27, ein Allylbisulfid = $C^6 H^{10} S^2$ und ein demselben entsprechendes Allylbioxyd = $C^6 H^{10} O^2$, so könnte man es allerdings wohl als eine Mischung oder Verbindung von diesen beiden Körpern betrachten, allein damit stimmt nicht die Erfahrung von Geiseler überein, nach welcher es sich gerade zu mit Ammoniak zu einer krystallisirenden Verbindung = $C^6 H^{10} SO + NH^3$ vereinigt, gleichwie das Senföl damit die Verbindung = $C^8 H^{10} N^2 S^2 + NH^3$ (das Rhodallin oder Thiosinnamin — Jahresber. XV, 113) bildet, und müssen daher weitere Forschungen die Natur des Löffelkrautöls und seiner Verbindung mit Ammoniak noch Aufklären, was um so schwieriger sein wird, da auch die Natur des Rhodallins noch nicht sicher feststeht.

Cucurbitaceae. Cucurbitaceen.

Bryonia alba. Die *Zaunrübenwurzel* ist einer neuen chemischen Untersuchung von Walz (N. Jahrbuch für Pharmac. IX., 65 — 72 und 217 — 224) unterworfen worden. Er hat darin gefunden:

Bryonin.	In Aether lösliches Harz.
Bryonitin.	In Alkohol lösliches Harz.
Stärke.	In Alkohol löslichen Farbstoff.
Festes Fett.	In Wasser löslichen Farbstoff.

Zur Darstellung derselben wird die Wurzel auf folgende Weise behandelt:

Die trockne und zerkleinerte Wurzel wird 4 Mal nach einander mit Alkohol von 0,830 specif. Gewicht ausgezogen, die vermischten Auszüge filtrirt, der Alkohol davon abdestillirt, der Rückstand unter Umrühren zur Trockne verdunstet, und das so erhaltene rothbraune Extract so lange mit Wasser behandelt, als sich noch etwas darin auflöst. Die erhaltene Lösung in Wasser ist rothbraun, schmeckt kratzend bitter. Sie wird mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, gut ausgewaschen und, gleichwie das Filtrat davon, in folgender Weise weiter behandelt.

Der *Bleiniederschlag* wird in Wasser durch Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei abfiltrirt, das Filtrat zur Trockne verdunstet, die zurückbleibende braune Masse mit Aether ausgezogen, die filtrirten Aether-Auszüge verdunstet und der Rückstand mit absolutem Alkohol behandelt, wobei er sich zum Theil mit rothbrauner Farbe löst, unter Abscheidung von *Bryonitin* in weissen Krystallen. Der von dem Aether nicht gelöste Theil wird in Wasser gelöst; aus der Lösung fällt Bleizucker zunächst den in Wasser löslichen Farbstoff, Bleiessig darauf Gummi, und aus der filtrirten, durch Schwefelwasserstoff von Blei befreiten und wieder filtrirten Flüssigkeit fällt endlich Gerbsäure das *Bryonin* als harzige Masse, woraus Aether noch etwas *Bryonitin* auszieht. — Das gleich anfangs durch Schwefelwasserstoff ausgefällte Schwefelblei wird gut ausgewaschen, getrocknet, mit Alkohol ausgezogen, die filtrirten Auszüge verdunstet und der zähe Rückstand mit absolutem Alkohol aufgelöst (wobei ein Gemenge von Gummi, wenig Farbstoff und Spuren von Bryonitin ungelöst bleiben), die filtrirte Lösung zur Trockne verdunstet und der Rückstand mit Aether behandelt. Die filtrirte Aetherlösung gibt beim Verdunsten eine braune in Wasser unlösliche Masse, die sich in absolutem Alkohol löst und dabei nur ein wenig Bryonitin zurücklässt. Der von Aether nicht gelöste Rückstand wird mit Wasser behandelt, der Rückstand dabei ist eine braune, zerreibliche Masse (das in Alkohol lösliche Harz?), und aus der Lösung fällt Bleizucker den in Wasser lösli-

lichen braunen Farbstoff, darauf Bleiessig noch etwas Gummi und, nach dem Entfernen des überschüssigen Bleis durch Schwefelwasserstoff, Gerbsäure endlich gerbsaures *Bryonin*, woraus Aether noch etwas *Bryonitin* auszog. Die Alkohol-Flüssigkeiten, welche unter Abscheidung von Bryonitin erhalten worden waren, schmeckten bitter und enthielten einen fettartigen Körper und eine gelbrothe bittere, harzige Substanz, welche Körper aber nicht weiter verfolgt wurden.

Das oben angeführte *Filtrat* von dem allerersten Niederschlage mit Bleiessig wurde durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei befreit, filtrirt und mit Gerbsäure versetzt, wodurch gerbsaures *Bryonin* ausgeschieden wurde. Das Filtrat davon enthielt immer noch etwas Bryonin und schmeckte daher bitter.

Der Rückstand endlich, welchen Wasser beim Behandeln des ursprünglichen Alkohol-Extracts aus der Wurzel zurückgelassen hatte, wurde mit absolutem Alkohol behandelt, worin er sich theilweise löste.

Der *Rückstand* davon war eine schmutzig braune körnige Masse. Dieselbe wird mit Aether ausgezogen, die filtrirten Auszüge mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, verdunsten gelassen und der Rückstand mit kochendem Wasser ausgezogen, woraus sich dann beim Erkalten Bryonitin ausscheidet.

Die *Lösung* in absolutem Alkohol davon wird mit Bleizucker gefällt, filtrirt, durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, verdunstet, der Rückstand mit kaltem Wasser gewaschen und in kaltem absolutem Alkohol aufgelöst, wobei sich reichlich *Bryonitin* ausscheidet.

Die beiden Hauptbestandtheile: Bryonin und Bryonitin, sind hierbei also an verschiedenen Orten erhalten worden, und zwar das Bryonin relativ mehr in dem in Wasser löslichen Antheil des Alkohol-Extracts und das Bryonitin mehr in dem in Wasser unlöslichen Antheil desselben, und endlich das Bryonitin isolirt, aber das Bryonin als eine Gerbsäure-Verbindung. Man vereinigt von beiden alle stellenweise erhaltenen Portionen, um sie dann in der folgenden Art weiter zu behandeln und zu reinigen.

Das *Bryonitin* wird in Aether gelöst, die Lösung mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, verdunstet, der Rückstand in siedendem Wasser aufgelöst und die heiss filtrirte Lösung krystallisiren gelassen, wobei reines Bryonitin erhal- wird.

Das *gerbsaure Bryonin* wird in Alkohol gelöst, die Lösung mit in Alkohol vertheiltem kaustischem Kalk einige Stunden lang digerirt, filtrirt, mit Thierkohle behandelt, filtrirt, verdunsten gelassen, der Rückstand mit Aether erschöpft, das ungelöste Bryonin in Wasser aufgelöst, durch Gerbsäure ausgefällt, der Niederschlag in Alkohol gelöst, durch Digeriren mit Bleioxydhydrat von Gerbsäure befreit, filtrirt, verdunsten gelassen, der Rückstand in Wasser gelöst, durch Thierkohle entfärbt, filtrirt und verdunsten gelassen, wobei nur reines Bryonin zurückbleibt.

Bryonitin. Dieser Körper kommt überhaupt nur in geringer Menge in der Zaunrübenwurzel vor, und hat Walz noch nicht so viel davon erhalten können, um eine genaue Untersuchung und Beschreibung desselben zu geben. Er gibt davon nur an, dass es in deutlichen nadelförmigen Krystallen anschiesst, und dass es in absolutem Alkohol unlöslich ist. Er ist ferner in Aether und Wasser löslich und aus beiden krystallisirbar. Der von Schwertfeger in der Bryonia aufgestellte krystallisirbare Bitterstoff ist er jedenfalls nicht, und Walz's Versuche, nach den Vorschriften desselben einen Körper aus der Bryonia abzuscheiden, der die von demselben angegebenen Eigenschaften besitzt, waren fruchtlos. Wie es scheint, so schmekt das Bryonitin auch nicht bitter. Walz verspricht diesen Körper weiter zu studiren. Das

Bryonin dagegen ist der eigentliche Bitterstoff der Bryonia und in nicht unbedeutender Menge darin enthalten. Walz betrachtet es daher auch als den wirksamen Bestandtheil.

Das Bryonin bildet ein weisses, luftbeständiges, bis jetzt nur schwer zu krystallisirendes Pulver. Es ist geruchlos, schmeckt sehr bitter, ist unlöslich in Aether, leicht löslich in Wasser und in Alkohol. Die Lösung in Alkohol lässt es beim Verdunsten sowohl für sich als nach einem Zusatz von Aether als eine klebende Masse zurück, ohne alle Merkmale von Krystallen. Ammoniak löst es ohne und Kalilauge mit gelblicher Farbe auf. Es ist Stickstoff-frei und Kalium entwickelt damit kein Ammoniak. Rauchende Salpetersäure verwandelt es in einen in Wasser unlöslichen Körper. Vitriolöl löst es mit rothbrauner Farbe auf und Wasser scheidet aus der Lösung einen weissen Niederschlag ab. Die Lösung des Bryonins in Wasser wird durch Jodtinctur, Sublimat, Goldchlorid und salpetersaures Silberoxyd nicht verändert; Platinchlorid, Brom- und Clorwasser bilden dagegen darin Niederschläge. Gerbsäure gibt darin einen reichlichen weissen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure bewirkt darin eine rothgelbe Trübung und Wasser scheidet dann weisse Flocken ab. Starke Salpetersäure zeigt keine Veränderung, aber beim Erhitzen erfolgt Oxydation. Chromsaures Kali zeigt selbst nach einem Zusatz von Schwefelsäure keine auffallende Reaction.

Bei der Elementar-Analyse wurden Resultate erhalten, wonach Walz die Formel $C^{96}H^{160}O^{38}$ als Ausdruck der Zusammensetzung des Bryonins berechnet. Das Bryonin selbst scheidet aus

weinsaurem Kupferoxyd-Kali kein Kupfer ab, aber es ist doch ein sogenanntes Glucosid, denn wird die Lösung desselben in Wasser mit Schwefelsäure oder Salzsäure eine gewisse Zeit lang gekocht, so zersetzt es sich in Zucker, der gelöst bleibt und dann eine Reduction des Kupfers bewirkt, und in zwei neue Köper, die sich vermischt in Gestalt einer gelben zusammengebackenen Masse aus der Flüssigkeit abscheiden. Wird diese mit Wasser gewaschen und dann mit Aether behandelt, so löst sich der eine davon auf, welchen Walz

Bryoretin nennt, derselbe bleibt beim Verdunsten des Aethers als eine gelblich weisse, leicht zerreibeiche und nur wenig bitter schmeckende Mass zurück, welche Walz nach der Formel $C^{42} H^{70} O^{14}$ zusammengesetzt fand. Den zweiten in Aether unlöslichen Körper nennt Walz

Hydrobryotin. Wird derselbe in Alkohol gelöst, die Lösung mit Thierkohle entfäabt, filtrirt und verdunsten gelassen, so bleibt er als eine amorphe Masse zurück, welhe Walz nach der Formel $C^{42} H^{74} O^{14}$ zusammengesetzt fand.

In Folge dieser Resultate und der dabei gebildeten und bestimmten Menge von Zucker stellt nun Walz die Zersetzung des Bryonins in folgender Gestalt vor:

$$\left.\begin{array}{l} C^{96} H^{160} O^{38} \\ \quad \cdot \; \cdot \\ 4\dot{H} \; . \; . \; . \; . \; . \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} C^{42} H^{70} O^{14} \\ C^{42} H^{74} O^{16} \\ C^{12} H^{24} O^{12} \end{array}\right.$$

wodurch seiner Ansicht nach das grosse Atomgewicht des Bryonins gerechtfertigt erscheine. Das Hydrobryotin erscheint als Bryoretin $+ 2\dot{H}$, daher der Name.

Cucumis Colocynthis. Die *Coloquinten* sind von Walz (N. Jahrb. für Pharmacie IX, 16 bis 24 und 225 — 231) einem eben solchen chemischen Studium unterworfen worden, wie im Vorhergehenden die Zaunrübenwurzel. Da die Cucumis Colocynthis zu derselben Familie gehört, wie Bryonia alba, so vermuthete Walz in den Coloquinten zwar nicht dieselben, aber doch völlig analoge und gleichsam parallel neben einander herlaufende Bestandtheile, wenigstens was die wesentlichen derselben anbetrifft, und bei der Behandlungsweise, welcher er in Folge dessen die Coloquinten unterwarf, und welche mit der der Zaunrübenwurzel so völlig übereinstimmt, dass ich sie hier nicht zu wiederholen brauche, da sie so gut wie wörtlich dieselbe sein würde, wie ich sie bei dieser im Vorhergehenden ausführlich angegeben habe, bekam er dann auch völlig analoge Resultate. Er fand nämlich darin:

Colocynthin,	In Aether lösliches Harz.
Colocynthitin.	In Alkohol lösliches Harz.
Gummi u. Pektin.	In Alkohol lösl. Farbstoff.
Flüssiges Fett.	In Wasser lösl. Farbstoff.

Colocynthin. Dieser Körper ist der eigentliche bitter schmeckende und wirksame Bestandtheil der Coloquinten und dem entsprechend auch vorwaltend darin enthalten. Als Analogon vom Bryonin weicht er nur in so fern davon ab, als er bei der *Zersetzung* Zucker und nur einen neuen Körper liefert.

Das Colocynthin bildet eine sehr leicht zerreibliche, hell schwefelgelbe Masse, welche ein weisslich gelbes Pulver gibt, ist völlig luftbeständig und verbrennt ohne allen Rückstand. Es löst sich in kaltem Wasser mit hell goldgelber Farbe und eine concentrirte Lösung sieht wie die von Goldchlorid aus. Zu dieser Lösung bedarf es bei $+ 12^0$ etwa 8 und in der Siedhitze nur 6 Theile Wasser. Beim Erkalten der heiss gesättigten Lösung in Wasser scheidet sich der aufgelöste Ueberschuss an der Oberfläche in Gestalt von ölartigen Tropfen aus, welche allmälig zu Boden sinken und beim Erkalten amorph erstarren. Dieselben Erscheinungen treten auch auf, wenn man eine kalt gesättigte Lösung in Wasser in der Wärme verdunstet. Von gewöhnlichem Alkohol bedarf das Colocynthin 6 und von absolutem Alkohol nur 10 Theile zur Lösung. Beim Verdunsten dieser Lösungen in gelinder Wärme bleibt das Colocynthin als amorphe Masse zurück, beim sehr langsamen freiwilligen Verdunsten scheint dasselbe aber in weissgelben Büscheln krystallisiren zu können. Von Aether wird es gar nicht oder nur spurweise aufgelöst. Ammoniak und Kalilauge lösen es ohne sichtbare Veränderung auf, die Lösung in Wasser wird durch Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure, Chlorwasser, ätzende und kohlensaure Alkalien, Eisenchlorid, Bleizucker, Bleiessig, Sublimat, salpetersaures Silber, salpetersaures Quecksilberoxydul, Kaliumeisencyanür Goldchlorid und Platinchlorid weder gefällt noch sichtbar verändert. Gerbsäure dagegen gibt sogleich einen starken, blendend weissen Niederschlag, der sich bald zusammenzieht und dann auf dem Boden in Gestalt einer gelben harzigen Masse auftritt. Chromsaures Kali bringt erst auf Zusatz von Schwefelsäure einen starken weissen Niederschlag hervor. Concentrirte Schwefelsäure löst das Colocynthin mit einer schön hochrothen Farbe auf, die sich später in Braun verändert, und Wasser bewirkt dann starke Trübung. Starke Salpetersäure löst es ohne sichtbare Veränderung mit gelber Farbe auf und die Lösung wird nicht durch Wasser getrübt. Salzsäure löst es leicht auf, die Lösung gibt mit Ammoniak eine Trübung, welche durch mehr wieder verschwindet.

Beim Erhitzen mit Natron-Kalk entwickelt das Colocynthin kein Ammoniak, dasselbe enthält also keinen Stickstoff, und bei 3 Elementar-Analysen wurden Resultate erhalten, welche

übereinstimmend sehr gut der Formel $C^{56}H^{84}O^{23}$ entsprechen.

Das Colocynthin ist ein Glucosid, und es theilt sich, wenn man die Lösung desselben in Wasser mit Schwefelsäure kocht, nach folgendem Bilde

$$C^{56}H^{84}O^{23} = \begin{cases} C^{12}H^{20}O^{10} \\ C^{44}H^{64}O^{13} \end{cases}$$

in 2 Atome Rohrzucker, welcher gelöst bleibt, aber wahrscheinlich bei dem Kochen in Traubenzucker verwandelt wird, und in einen neuen Körper, welchen Walz

Colocynthein = $C^{44}H^{64}O^{13}$ nennt. Dieser Körper scheidet sich in Gestalt einer harzartigen Masse ab, welche in Aether und in Alkohol, aber nicht in Wasser löslich ist. — Das

Colocynthitin kommt in viel geringerer Menge in den Coloquinten vor. Es bildet ein blendend weisses Pulver, zeigt sich aber unter einem Mikroscop aus feinen, schief-rhomboidischen Säulchen bestehend. In kaltem absolutem Alkohol ist es fast unlöslich, dagegen löst es sich beim Erwärmen darin auf und krystallisirt beim Erkalten wieder aus, worauf die Mutterlauge zu einer Gallert erstarrt, die nur langsam den Alkohol fahren lässt und zu einem weissen Krystallpulver eintrocknet. Es löst sich ferner in Aether und krystallisirt auch aus diesem. Von Wasser wird es nicht bemerkenswerth aufgelöst. — Walz behält sich eine genauere Untersuchung desselben vor.

In Folge dieser Arbeit theilt Hübschmann (Schweiz. Zeitschrift für Pharmac. 1858 S. 216) sein schon 1847 angewandtes Verfahren für die Darstellung des Colocynthins mit, welches einfacher ist und eine grössere Ausbeute gibt:

Man kocht 50 Pfund gröblich zerstossene Coloquinten 3 Mal nach einander mit Alkohol von 90 Proc. Tralles und presst jedes Mal den Rückstand gehörig aus. Die vermischten und filtrirten Auszüge werden mit $^1/_{20}$ Wasser versetzt, der Alkohol abdestillirt und erkalten gelassen. Der Rückstand besteht dann in ausgeschiedenen Harz und einer wässerigen Flüssigkeit, welche letztere das Colocynthin enthält, von dem auch das Harz noch etwas enthält, was man mit Wasser daraus auskocht, und der wässerigen Flüssigkeit zusetzt. Diese wird darauf bis zu 25 Pfund verdunstet, nach dem Erkalten colirt und mit kohlensaurem Kali versetzt, wodurch sich das Colocynthin in Gestalt einer durchsichtigen, im Ansehen dem venetianischen Terpentin ähnlichen Masse ausscheidet. Man giesst nach dem Klären die Kalilösung ab, trocknet das Colocynthin und löst es in starkem Alkohol auf. Diese Lösung wird mit dem 8fachen Volum Aether vermischt, die Mischung ruhig stehen und absetzen gelassen, dann abgeklärt, mit Thierkohle geschüttelt, filtrirt und der Aether abdestillirt. Der Rückstand wird nun in Wasser aufgelöst, die Lösung filtrirt, zur Trockne verdunstet und das zurückbleibende Colocynthin zu Pulver gerieben. Auf diese Weise bekam Hübschmann 1 Pfund und 7 Unzen aus den 50 Pfund Coloquinten.

Es bildet dann ein gelbes, höchst bitter schmeckendes Pulver, welches sich leicht in Wasser und in Alkohol löst, aber nicht in Aether. Aus der Lösung in Alkohol wird es nicht durch Aether ausgefällt. Eben so ist es unlöslich in einem Wasser, welches kohlensaures Kali enthält; daher wird es durch dieses Salz aus seiner Lösung in Wasser ausgeschieden, und darauf gründet sich vorzüglich die von Hübschmann entdeckte einfachere und vortheilhaftere Reindarstellung.

Bixineae. Bixineen.

Bixa orellana. Eine neue Sorte von *Orlean* ist von Royet (Bullet. de la Soc. industr. de Mulh. Nr. 141, p. 270) beschrieben worden. Dieselbe war aus Cayenne von Daubriac unter dem Namen: „rocou bixine en pâte" nach Mühlhausen der Soc. industr. eingesandt worden. Sie befand sich in zugelötheten Büchsen von Weissblech, welche 14 — 22 Pfund der neuen Orleanmasse enthielt und welche theilweise zerfressen und durchlöchert waren. Der darin enthaltene Orlean bildet einen ziemlich festen Teig von Farbe und Geruch des gewöhnlichen guten Orleans. Ein fauliger Harngeruch war nicht daran zu bemerken. Bei der Prüfung zeigte er einen Gehalt von 67 — 70 Procent Wasser, und beim Verbrennen hinterliess er 5 Procent einer leichten weissen Asche. Sein Färbevermögen stellte sich ungefähr doppelt so gross heraus, wie das vom gewöhnlichen guten Orlean.

Er ist also eine sehr gute Sorte Orlean, die sich von den bisher bekannten Arten nur durch seine (nicht mitgetheilte) Zubereitungsweise und durch seine Verpackung unterscheidet.

Büttneriaceae. Büttneriaceen.

Theobroma. Sechs verschiedene *Cacaosorten* sind von Tuchen (Ueber die organischen Bestandtheile des Cacao. Inaugural-Dissert. Göttingen 1857) mit sehr interessanten Resultaten chemisch untersucht worden.

Die Substanz der Samenkerne besteht, wie eine mikroscopische Untersuchung von Längs- und Querschnitten derselben des Guajaquil-Cacao lehrte, aus einem von polygonischen, meist sechsseitigen Zellen gebildeten und mit Gefässbündeln durchzogenen Parenchym, dessen Zellen meistens einen farblosen Inhalt einschliessen,

während die übrigen einen violetten Farbstoff enthalten.

Der starke Gehalt an Fett verhindert die Wirkung verschiedener Reagentien, namentlich der Lösung des Jods und des Eisenchlorids in Wasser; ist aber das Fett mit Aether ausgezogen worden, so werden durch Jod viele, sehr kleine und rundliche Stärkekörnchen bemerkbar. Eisenchlorid färbt die Substanz grün, und Säuren bewirken eine rothe Färbung. Hat man aus den mit Aether von Fett befreiten Schnitten auch noch das Cacaoroth durch Kochen mit 80 procentigem Alkohol entfernt, so zerstört Schwefelsäurehydrat das Gewebe binnen 2 bis 3 Minuten. Werden zarte und durch Aether von Fett befreite Schnitte mit Zuckerlösung getränkt und dann der Wirkung von verdünnter Schwefelsäure ausgesetzt, so färben sie sich innerhalb 10 Minuten rosenroth, woraus der Gehalt an Proteinstoffen folgt.

Die dann chemisch analysirten Sorten waren der Guayaquil- (a), Surinam- (b), Caracas- (c), Para- (d), Marannon- (e) und der Trinidad- (f) Cacao, und die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Uebersicht zusammengestellt:

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Theobromin	0,633	0,560	0,550	0,666	0,380	0,483
Cacaoroth	4,560	6,616	6,183	6,185	6,566	6,216
Cacaofett	36,380	36,970	35,083	34,483	38,250	36,416
Kleber	2,966	3,206	3,216	2,993	3,136	3,146
Stärke	0,533	0,550	0,623	0,286	0,716	0,510
Schleim	1,583	0,690	1,190	0,783	0,633	0,606
Extractivstoff	3,440	4,180	6,223	6,623	3,326	5,483
Huminsäure	8,576	7,250	9,283	8,633	8,030	9,250
Zellstoff	30,500	30,000	28,666	30,216	29,766	29,866
Asche	3,033	3,000	2,916	3,000	2,916	2,983
Wasser	6,200	6,016	5,583	5,550	5,483	4,883

Diese und mehrere andere bei der Untersuchung gewonnenen Resultate weichen in vielen Stücken von unserem bisherigen Wissen über die chemische Beschaffenheit des Cacao sehr ab. Im Allgemeinen erweitern und berichtigen sie unsere Kenntniss von den Bestandtheilen des Cacao und führen denselben einen neuen, den Kleber, hinzu. Die Bestandtheile sind in allen Sorten dieselben, und variiren die Gewichtsprocente derselben darin nicht so, wie man nach den bisherigen Bestimmungen und nach der verschiedenen Schätzung der Sorten in der Praxis hätte erwarten sollen. Von Fett und von Stärke sind so auffallend geringere Procente gefunden worden, dass entweder die früheren Bestimmungen derselben als unrichtig angesehen werden oder die hier zur Untersuchung angewandten Kerne ungewöhnlich arm daran gewesen sein müssen. Für die in der Erfahrung wohl bekannte und gewiss nicht unbegründete Verschiedenheit zwischen gerottetem und nicht gerottetem Cacao konnte keine specielle chemische Erklärung aufgefunden werden; dass jedoch diese Verschiedenheit gar keinen chemischen Grund habe, kann aber vielleicht wohl nicht so bestimmt ausgesprochen werden, wie dieses Tuchen thut.

Jetzt will ich die einzelnen Bestandtheile aufführen und die dieselben speciell betreffenden Bemerkungen daran knüpfen.

Das *Theobromin* war bereits durch die neueren Untersuchungen von Glasson und von Keller (Jahresb. VII, 110 und XIV, 56) sehr gut bekannt, aber die quantitative Bestimmung in den verschiedenen Cacaosorten ist erst jetzt von Tuchen gemacht worden.

Das *Cacaoroth* hat für diese Samen eine grössere Bedeutung, als es bisher zu besitzen schien. Es ist ein wahrer Farbstoff und bedingt zugleich mit der Huminsäure die ungleich braunrothe Farbe der Samenkerne. Es schmeckt bitter und begründet zugleich mit dem Theobromin auch den bekannten eigenthümlichen Geschmack derselben. Wiewohl es bei allen verschiedenen Cacaosorten sich darin gleich verhält, dass es durch Eisensalze grün gefärbt und durch Oxydation in eine Gerbsäure verwandelt wird, so zeigt es doch in anderen Beziehungen solche Differenzen, dass man fast für jede Sorte eine besondere Modification davon anzunehmen berechtigt sein soll. In dem Guajaquil-, Caracas-, Para- und Trinidad-Cacao haben die Modificationen eine rothe und in dem Surinam- und Marannon-Cacao eine mehr violette Farbe. Das Cacaoroth ist sowohl in Wasser als auch in Alkohol (wiewohl um so schwieriger, je stärker derselbe) löslich, und es kann daher durch Kochen mit beiden aus den zerkleinerten Kernen ausgezogen werden, und rein erhält man es, wenn man diese Auszüge mit Bleizucker fällt, den Niederschlag auswäscht, in Wasser zertheilt, durch Schwefelwasserstoff zersetzt und filtrirt. Man hat dann eine Lösung desselben in Wasser, welche von allen Sorten, gleichwie die noch nicht gefällten Abkochungen, völlig neutral reagirt, beim Verdunsten das Cacaoroth zurücklässt, und in der Luft Sauerstoff absorbirt, um damit eine Gerbsäure zu

bilden, und in dem Maasse, wie dieses geschieht, bekommen jene Abkochungen und diese reinen Lösungen eine saure Reaction. Die vorgelegten Differenzen sowohl des Cacaoroths als auch der daraus entstehenden Gerbsäure betreffen die ungleiche Farbe der Abkochungen und der Niederschläge, welche dieselben und die Lösungen der Gerbsäure mit gewissen Reagentien geben, wie sich aus dem Folgenden, worin a den Guayaquil-, b den Surinam-, c den Caracas-, d den Para-, e den Marannon- und f den Trinidad-Cacao bedeutet, specieller ergeben wird.

Die *Abkochung* hat von a, c, d und f eine rothbraune und von b und e eine braun violette Farbe, und zeigt folgende Reactionen:

Eisenoxydsalze bewirken in der von a einen dunkelgrünen, von b, c, d, e und f einen braungrünen Niederschlag.

Eisenoxydulsalze bringen in der von a eine dunkelgrüne, in der von b und e eine violette, in der von c eine schwarzgrüne und in der von d und f eine graugrüne Fällung hervor.

Bleizucker fällt die von a röthlichweiss, von b und e bläulichweiss, von c graugrün und von d und f weissgrau.

Leim fällt dagegen die Abkochungen aller 6 Sorten nicht.

Die *Lösungen* der aus den sich hieraus ergebenden Modificationen von Cacaoroth entstandenen Gerbsäuren zeigten folgende Reactionen:

Eisenoxydsalze bewirken in der von a eine dunkelgrüne, in der von b und e eine schwarzgrüne, in der von c, d und f eine braungrüne Fällung.

Eisenoxydulsalze bringen in der von a einen dunkelgrünen, in der von b und e einen grünen, in der von c und d einen schwarzgrünen und in der von f einen graugrünen Niederschlag hervor.

Bleizucker bildet in der von a eine blassröthliche, in der von b und e eine grünlichweisse, in der von c und d eine graugrüne und in der von f eine weissgraue Fällung.

Kalkwasser gibt in der von a einen blassröthlichen, in der von b, e und f einen gelbbraunen und in der von c und d einen braungelben Niederschlag.

Leimlösung bildet in allen 6 Lösungen der Gerbsäuren sogleich einen Niederschlag.

Bittersalz und *Ammoniak* geben in der von a einen röthlichweissen, in der von b und e einen schmutzig braungelben, in der von c einen schmutzig braunen, in der von d einen hellbraunen und in der von f einen schmutzig gelben Niederschlag.

Alle diese 6 Gerbsäuren zersetzen kohlensaure Salze mit Entwickelung der Kohlensäure.

Völlig übereinstimmend zeigen sich dabei also nur das Cacaoroth und die Gerbsäure desselben von dem Surinam- und Marannon-Cacao, und würden wir demnach für die 6 untersuchten Cacaosorten nicht weniger als 5 Modificationen des Cacaoroths und der Gerbsäure davon zu unterscheiden haben. Inzwischen ist die Verschiedenheit derselben nur auf die ungleiche Farbe der Niederschläge gegründet, und scheint mir darin noch keine Garantie für die Richtigkeit jener Unterscheidung zu liegen, indem die Reactionen in Flüssigkeiten gemacht wurden, welche jedenfalls noch andere Körper enthalten mussten, die, wenn sie auch in allen dieselben waren, doch schon wegen ihrer ungleichen Quantität leicht Verschiedenheiten in der Farbe hervorrufen konnten. Für die Reactionen auf Cacaoroth dienten nämlich die Abkochungen von den Samenkernen mit Wasser direct, und es musste also auch wenigstens Stärkekleister, Schleim und Extractivstoff mit darin enthalten sein; selbst wenn dazu die Abkochungen mit Bleizucker gefällt und das Cacaoroth aus den Niederschlägen durch Schwefelwasserstoff wieder abgeschieden worden wäre, so konnte das Sach-Verhältniss kein erheblich anderes sein, indem jene Körper auch durch Bleizucker gefällt werden, und daher mussten sie auch in den Lösungen der von den angeblich reinen Cacaoroth-Modificationen entstandenen Gerbsäuren vorkommen.

Der Gehalt an Cacaoroth ist von Tuchen in allen 6 Sorten nahezu gleich und mehr als 3 Mal so gross, wie von Lampadius gefunden worden.

Das Cacaofett ist in Vergleich zu den früheren Bestimmungen in auffallend geringer Menge gefunden worden. Lampadius fand in dem Martinique-Cacao über 53 Procent und Tuchen glaubt diese Menge aus dem Umstande erklären zu können, dass Lampadius vielleicht von den Aether-Auszügen bloss den Aether verdunstet habe und also die dabei mit dem Fett zurückgebliebene Feuchtigkeit mit gewogen hätte. Inzwischen besitzen wir auch noch neueren Bestimmungen des Fettgehalts von Poirier (Jahresb. XVI, 57), welche Tuchen nicht gekannt zu haben scheint, und welche ausweisen, dass der Fettgehalt allerdings in einerlei Sorte sehr und selbst bis zu 16 Procent variiren kann, allein den geringsten Gehalt fand er in dem Martinique-Cacao, nämlich 38 bis 50 Procent, dagegen aber in dem Domingo-Cacao 50 bis 58 Procent, während Tuchen als Maximum in dem Marannon-Cacao nur 38,25 Procent und so hinunter bis zu nur 34,483 Proc. in dem Para-Cacao, also Quantitäten fand, wie man sie schon durch das gewöhnliche Auspressen zu Butyrum Cacao (Jahresb. VII, 191) daraus wenigstens gewinnen

kann. Variiren auch die Bestandtheile in Vegetabilien, so sind diese Differenzen im Vergleich mit dem Resultat von Tuchen, nach welchem der Gehalt selbst bei 6 verschiedenen Sorten höchstens nur um $3^1/_2$ Procent variirt, zu gross, um nicht nochmal durch genaue Nachprüfungen zu entscheiden, wer richtig bestimmt hat. In Betreff der Natur des Cacaofetts erinnert Tuchen an die Untersuchung desselben von Gössman (Jahresb. XIV, 176) als eine abgemachte Sache.

Die *Stärke* ist in einer noch unverhältnissmässig geringern Menge darin gefunden worden, nämlich nur zu 0,286 bis 0,710 Procent, während Lampadius über 10 Procent erhalten haben wollte. Aber darin hat Tuchen ohnstreitig Recht, indem Delcher und Chevallier das Vorkommen derselben darin einmal selbst ganz leugneten und in Folge dessen lehrten, dass wenn eine filtrirte Abkochung der entölten Chocolade mit Wasser durch Jod blau werde, darin ein Beweis für die Verfälschung derselben mit Stärke oder Mehl liege, worauf Buchner (dess. Repert. XVIII, 166) wiederum die Stärke darin erkannte und bei seinen Versuchen gefunden haben wollte, dass man sie deswegen in der wässrigen Abkochung der mit Aether von Fett befreiten Chocolade durch Jod nicht erkennen könne, weil sie als Kleister mit dem Schleim und dem Eiweiss verbunden auf dem Filtrum zurückbleibe, so dass Chevallier's Prüfungsmethode der Chocolade auf Stärke und Mehl doch als richtig und brauchbar angesehen werden musste. In dieser Beziehung scheinen jedoch sowohl Chevallier als Buchner nicht richtig beobachtet zu haben, indem Tuchen angiebt, dass eine filtrirte Abkochung des zerstossenen Cacao mit Wasser durch Jod graublau und, wenn aus derselben vorher das Cacaoroth mit Alkohol und das Cacaofett mit Aether ausgezogen worden war, intensiv blau wurde. Die Prüfung der Chocolade auf eine Verfälschung mit Stärke oder Mehl ist ein wichtiger Gegenstand, und würde also eine andere sichere Methode dazu aufgesucht werden müssen. (Vergl. weiter unten den Art. von Poirier.)

Der *Kleber* ist ein neu bestimmter Bestandtheil und ohnstreitig früher mit Eiweiss verwechselt worden. Denn nach Tuchen enthält der Cacao keinen in Wasser löslichen Proteinstoff, aber dafür den Kleber in seinen beiden Modificationen, die eine, welche in Alkohol löslich ist, und die andere, welche sich erst mit einem durch Schwefelsäure angesäuerten Alkohol ausziehen lässt. Der summarische Gehalt beider Modificationen von Kleber kann in den Cacaosorten im Durchschnitt auf 3 Procent geschätzt werden, und er spielt bei der bekannten Nährkraft des Cacaos gewiss die wichtigste Rolle mit.

Der *Schleim* scheint eine der Bassorinarten zu sein und hat wegen seiner Geringfügigkeit wohl keine besondere Bedeutung.

Der *Extractivstoff* ist wahrscheinlich der Körper, welchen Lampadius Cacaobraun nannte, und ist dabei, indem derselbe davon zugleich mit dem verkannten Eiweiss summarisch 16,7 Procente aufstellte, auch die

Huminsäure mit begriffen gewesen, welche bisher noch nicht darin bezeichnet worden war. Ihre Quantität ist sehr ansehnlich, und sie scheint in den verschiedenen Sorten nicht gleich beschaffen zu sein. In Betreff der

Asche erinnert Tuchen an die Analyse derselben von Zedeler (Jahresb. XI, 64).

Von *Zucker* konnte Tuchen keine Spur in dem Cacao auffinden, was gewiss sehr merkwürdig ist.

Endlich so hat Tuchen auch noch einige Versuche über die Veränderungen, welche die Bestandtheile bei dem bekannten, zum Enthülsen nöthigen, schwachen Rösten des Cacaos und Präpariren der Kerne in mässiger Wärme zur Chocolade erfahren, angestellt, und scheinen sie sich nur auf das Cacaoroth zu beschränken, indem dasselbe dadurch einen anderen Geschmack, den nämlich der Chocolade, bekommt, je nach dem Rösten mehr oder weniger unlöslich wird, und indem das, was sich dann noch davon auflöst, andere Fällungen gibt, nämlich (von dem Guajaquil- und Surinam-Cacao) durch Eisenoxydsalze braungrün, durch Eisenoxydulsalze graugrün und durch Bleizucker weissgrau.

Wahrscheinlich enthält der Cacao auch ein wenig flüchtiges Oel, was demselben seinen Geruch gibt, welches auch Tuchen noch nicht darzustellen versucht hat, und welches bei dem Rösten etc. verflüchtigt wird.

Poirier (Journ. de Pharm. d'Anvers. XIII, 377) scheint nun den Schlüssel zur Aufklärung der Differenzen in den Angaben von einerseits Chevallier und Buchner und andererseits von Tuchen gefunden zu haben. Poirier fand nämlich, gleichwie alle seine Vorgänger, mit der alleinigen Ausnahme von Lampadius, dass die Cacaobohnen, von denen er die wichtigsten Sorten untersuchte, nur eine ausserordentlich geringe Menge von Stärke enthalten, die nur durch eine besondere Behandlung darin nachgewiesen werden kann. Werden die zerstampften Samenkerne mit Aether möglichst vollständig von Fett befreit, nun zerrieben und durch Auskochen mit Alkohol von Zucker befreit und der dann gebliebene Rückstand mit Wasser ausgekocht und filtrirt, so kann man in dem Filtrat durch Jod keine Stärke nachweisen, und entsteht durch dasselbe irgend eine Reaction, so rührt sie nicht von einer in den Samenker-

nen natürlich enthaltenen Stärke, sondern von dem Farbstoff der Cacao her. Will man die Stärke aus der Cacao ausziehen, so muss dem Wasser, womit man die von Fett und Zucker befreite Masse auskocht, Salzsäure oder eine andere Säure zugesetzt werden (erhält man sie aber dann nicht als Zucker in der Lösung?). Enthält jedoch die aus dem Cacao präparirte Chocolade betrügerischer Weise beigemischte Stärke oder Mehl, so erhält man durch Kochen mit Wasser ohne Säure eine Lösung, worin Jod wirklich eine Reaction auf Kleister gibt, und auf diese Verhältnisse gründet Poirier die Prüfungsmethode der Chocolade auf Stärke oder Mehl, welche ich in der Pharmacie bei der Chocolade angeben werde.

Sarmentaceae. Sarmentaceen.

Vitis vinifera. Das Einsammeln, Trocknen etc. der *Corinthen* (Staphiden) ist von Landerer (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 7—12 und 20) sehr speciell beschrieben worden. Ich kann jedoch hier nur auf diese lesenswerthe Abhandlung mit der Bemerkung hinweisen, dass wenigstens für das Jahr 1858 einmal wieder sehr günstige Aussichten für die Erndte vorlagen.

Cedreleae. Cedreleen.

Swietenia senegalensis. Im Jahresberichte IX, 72, habe ich eine Analyse der *Cail-Cedrarinde* von Caventou mitgetheilt, bei welcher derselbe darin einen eigenthümlichen Körper, das *Cail-Cedrin* entdeckt zu haben angab, während Overbeck (Jahresb. XII, 78) bei seiner Untersuchung der Rinde nur Gerbsäure und eine bitter schmeckende, extractartige Masse daraus erhalten konnte. Caventou (Journ. de Pharmacie et de Chim. XXXIII, 123) hat jetzt die Untersuchung der Rinde wiederholt und in derselben gefunden:

Cail-Cedrin.	Grünes Fett.
Gummi und Stärke.	Rothen Farbstoff.
Aromatisches Oel.	Gelben Farbstoff.

Das *Cail-Cedrin* wird auf folgende Weise daraus erhalten: Die zerkleinerte Rinde wird wiederholt mit Wasser ausgekocht, die vermischten und filtrirten Auszüge bis zur Consistenz eines weichen Extracts verdunstet, der Rückstand mit Alkohol extrahirt, die vermischten und filtrirten Auszüge mit Bleiessig ausgefällt, die dadurch fast farblos gewordene Flüssigkeit abfiltrirt, der Alkohol davon abdestillirt, der Rückstand in wenig Alkohol gelöst, die Lösung durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, filtrirt, der Alkohol abdestillirt und wenig Wasser zugesetzt, welches den noch vorhandenen gelben Farbstoff auflöst, (während der rothe und ein Theil des gelben Farbstoffs schon durch den Bleiessig abgeschieden worden waren). Als er aber dann die Bemerkung gemacht hatte, dass das Cail-Cedrin von Chloroform aufgelöst wird, schüttelte Caventou die von Alkohol befreite wässerige Flüssigkeit mit Chloroform, welches das Cail-Cedrin daraus völlig auszog und beim Verdunsten zurückliess. Auf diese Weise bekam er davon nur 4 Grammen aus 5 Kilogrammen von der Rinde.

Beim Verdunsten des Chloroforms bleibt das Cail-Cedrin als eine weiche harzige Masse zurück, welche unkrystallisirbar ist. Löst man es in Alkohol und verdunstet man die Lösung, indem man gegen das Ende Wasser zufügt, so scheidet es sich als eine harzige Masse ab, die beim Erkalten hart wird und dann ein gelblich weisses Pulver gibt. Ungepulvert ist es eine gelbliche, harzige, neutrale, brüchige und ausserordentlich bitter schmeckende Masse. Es löst sich nur sehr wenig in kaltem und heissem Wasser, erweicht in dem letzteren und ertheilt demselben den bitteren Geschmack. Beim Erkalten nach dem Erhitzen mit Wasser wird es wieder hart, und auf dem Bruch, ähnlich wie Fichtenharz, glänzend. Es löst sich sehr leicht in Alkohol, weniger in Aether und in Chloroform. Die Lösung in Alkohol reagirt völlig neutral. Bei der Analyse fand er darin 64,9 Proc. Kohlenstoff, 7,6 Proc. Wasserstoff und 27,5 Proc. Sauerstoff. — Die geringe Quantität, welche Caventou davon erhielt, scheint eine weitere Untersuchung verhindert zu haben.

Als Präparate von der Cortex Swieteniae senegalensis für die medicinische Anwendung empfiehlt Caventou folgende:

Tinctura Swieteniae senegalensis wird durch Digeriren von 1 Theil der Rinde mit 4 Theilen Weingeist dargestellt.

Vinum Swieteniae senegalensis wird durch Ausziehen von 120 Grammen der Rinde mit 1 Liter rothen Bordeaux-Wein erhalten.

Syrupus Swieteniae senegalensis wird aus 1 Theil der Rinde mit 5 Theilen Zucker und der nöthigen Menge von Wasser l. a. bereitet.

Als Fiebermittel steht bekanntlich diese Rinde bei den Bewohnern am Senegal in einem so grossen Ansehen, dass man sie desswegen *China senegalensis* genannt hat, und zeigt sie insbesondere eine solche Wirkung bei den Bewohnern von heissen und feuchten Ländern.

Sapindaceae. Sapindaceen.

Paullinia sorbilis. An die Bestimmungen des Gehalts an Caffein (Thein) in dem sogenannten *Guarana* (Jahresb. XVI, 58) knüpft Mettenheimer (Jahrb. für pract. Pharmac. VIII, 201) folgende Bemerkungen:

„Die Resultate sind wohl ziemlich gleich zu stellen, zumal wenn man bedenkt, dass die Guarana, wie man sie bei uns in Europa nur antrifft, als ein, nach der Angabe seiner Bereitung, nie gleich sein könnendes Gemisch den zerriebenen Samen der Paullinia sorbilis, von Cacaomehl und von Mandioccamehl, zu betrachten ist, — die vermischten Samen der Paullinia sorbilis, aus welchen Martius einmal die Guarana in Brasilien hat bereiten sehen, sind, nach meinem Wissen, bei uns in Europa keineswegs gekannt. Ich habe mir seit einer Reihe von Jahren vergebliche Mühe gegeben, unzerkleinerte Samen der Paullinia sorbilis zu erhalten, um diese auf ihren Theingehalte untersuchen zu können, und dadurch namentlich festzustellen, ob der reiche Gehalt an Thein denselben wirklich zuzuschreiben ist. Ich kann mich des Glaubens nämlich nicht erwehren, dass die in der Guarana-Paste befindlichen Cacaobohnen auch einen Antheil, vielleicht mehr als man glauben sollte, an dem aus der Guarana befindlichen Thein haben. — Eben so dürfte auch wohl als unbeantwortete Frage zu betrachten sein, ob die von Stenhouse in der Guarana erhaltene fette Materie, die er dem Fette in der Chocolade ähnlich fand, als Bestandtheil der Samen von Paullinia sorbilis oder als solchen des denselben beigemengten Cacaomehls, zu betrachten sein dürfte."

Worin der hier vermuthete Antheil der Cacaobohnen auf dem grossen Gehalt an Thein in der Guarana bestehen soll, ist schwer einzusehen. Trommsdorff fand 4 und Stenhouse 5,07 Proc. Thein in der Guarana, und die Cacaobohnen enthalten nach Tuchen höchstens 0,666 Proc. Theobromin. Räumen wir auch ein, dass jene Chemiker eine mit Cacaobohnen vermischte Guarana-Art analysirt und demnach Thein und Theobromin vermischt gewogen hätten, so würde doch der Procent-Gehalt an Thein durch das Theobromin nur vermindert werden können, und eine unvermischte Guarana-Art den Gehalt noch grösser herausstellen müssen, und dürfte Trommsdorff vielleicht eine so gemischte und Stenhouse eine gar nicht oder weniger gemischte Guarana-Art analysirt haben.

Rhamneae. Rhamneen.

Rhamnus Frangula L. Um aus der *Faulbaumrinde* das sogenannte

Rhamnoxanthin oder Frangulin (Jahresb. XVII, 64) darzustellen, kann man, wie Phipson (Compt. rend. XXXXVII, 153) gezeigt hat, eine vortheilhafte Anwendung von Schwefelkohlenstoff machen. Man zieht die zerkleinerte Rinde durch eine 3 bis 4tägige Maceration mit Schwefelkohlenstoff aus, filtrirt, gewinnt durch Abdestillation den Schwefelkohlenstoff wieder, behandelt den Rückstand mit Alkohol, entfernt dabei zurückbleibendes braunes Fett, destillirt den Alkohol ab, löst den Rückstand in Aether, filtrirt und lässt freiwillig verdunsten, wobei das Rhamnoxanthin in goldgelben und glänzenden Krystallen anschiesst. Man kann es auch aus dem Rückstande von der Alkohol-Abdestillation sogleich durch Sublimation rein darstellen und dadurch die Behandlung mit Aether umgeben.

Rhamnus tinctoria. Diesem Strauch schreibt Gellatly (Edinb. New. Pilos. Journ. VII, 252) die Früchte zu, welche er unter den Namen *Persian berries*, *Grains d'Avignon*, chemisch untersucht hat. Inzwischen ist mir nicht bekannt, dass die Beeren von Rhamnus tinctoria Kit. Anwendung finden und in den Handel kommen. Unter den erwähnten Namen werden bekanntlich zweierlei Droguen verstanden, nämlich

Gelbbeeren oder *Färber-Kreuzdornbeeren* (Grana avenionensia, Grains d'Avignon, von

Rhamnus infectoria L., welcher Strauch in südeuropäischen Ländern wächst, und

Persische Beeren, (Persian berries, Grains de Perse, Gr. d'Andrinopel, Gr. de Morée,) von

Rhamnus amygdalinus, *Rh. oleoides* und *Rh. saxatilis*, welche viel grösser sind, und die es waren, welche Kane 1843 chemisch untersuchte, und in welchem er das in Aether leichtlösliche und in goldgelben glänzenden Nadeln krystallisirende

Chrysorhamnin = $C^{23}H^{22}O^{11}$ fand. Dieser Farbstoff zeigte sich so leicht veränderlich, dass man ihn aus einer Lösung in Alkohol nicht unverändert wieder bekommt und sich beim Kochen mit Wasser, worin er unlöslich ist, in einen neuen, in Wasser und Alkohol leicht, aber in Aether unlöslichen, braunen und unkrystallisirbaren Körper verwandelt, den Kane

Xanthorhamnin nennt, zusammengesetzt nach der Formel $C^{23}H^{24}O^{14}$. Diesen Körper fand Kane auch schon fertig gebildet in den persischen Beeren, besonders in den reiferen, nicht mehr grünen, sondern braunen Früchten, woraus folgte, dass sich das Chrysorhamnin beim Reifen derselben allmälig darin schon natürlich verwandelt.

Ich erinnere hier an diese Resultate, weil Gellatly die seinigen damit vergleicht und diese davon so wesentlich abweichen, dass sie uns zu der Vermuthung berechtigen, dass Gellatly vielleicht die Früchte von Rhamnus infectoria untersuchte und diese andere Bestandtheile enthalten, oder dass Kane's Angaben verschiedene Irrthümer einschliessen.

Gellatly zog seine Früchte mit Aether aus, allein der Auszug enthielt kein Chryso-

rhamnin, sondern nur etwas grünes Harz (woraus folgt, dass die angewandten Früchte unreife waren, worin nach Kane gerade vorzugsweise das Chrysorhamnin hätte enthalten sein müssen.

Mit Alkohol konnte er dagegen leicht einen Körper ausziehen und in Krystallen erhalten, welcher weder das Chrysorhamnin noch das Xanthorhamnin, wie sie von Kane aufgestellt worden sind, sein kann, den Gellatly aber doch als das reine

Xanthorhamnin betrachtet, welches von Kane nicht rein dargestellt worden sei.

Dieser Körper bildet gelbe, seideglänzende, fast geschmacklose Nadeln, die sich leicht in kaltem und heissem Wasser lösen, aber nicht wieder in Krystallen daraus absetzen. Aether löst sie selbst im Sieden nicht auf, aber in Alkohol sind sie auflöslich, und aus einer im Sieden gesättigten Lösung setzen sie sich beim Erkalten in Gestalt einer terpentinartigen Masse ab, welche langsam krystallinisch wird. Mit den Oxyden von Zinn, Blei und Thonerde bildet das Xanthorhamnin schön gelbe Verbindungen, die als Lacke dienen können.

Bei der Elementar-Analyse wurde es nach der Formel $C^{46}H^{56}O^{28} + 10\dot{H}$ zusammengesetzt gefunden. Es ist ein Glucosid, denn wird es mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so verliert es 4 Atome Wasser, während es sich mit den übrigen 6 $\dot{H}$ umsetzt in 4 Atome Traubenzucker ($1 = C^{6}H^{12}O^{6}$) und in 1 Atom eines neuen Körpers, den Gellatly

Rhamnetin nennt, und welchen er nach der Formel $C^{22}H^{20}O^{10}$ zusammengesetzt fand. Dieser Körper scheidet sich als ein gelber, in Wasser, Alkohol und Aether fast ganz unlöslicher Niederschlag ab. Die rationelle Formel für das Xanthorhamnin würde also $= (C^{24}H^{36}O^{18} + C^{22}H^{20}O^{10}) + 10\dot{H}$ sein.

Wird Kane's Formel für sein Chrysorhamnin $= C^{23}H^{22}O^{11}$ verdoppelt und dann $4\dot{H}$ zugelegt, so erhält man $C^{46}H^{58}O^{28}$, dieselbe Formel also, welche Gellatly für sein Xanthorhamnin gefunden hat.

Aquifoliaceae. Aquifoliaceen.

Ilex paraguayensis. Aus Mittheilungen über den *Paraguay-Thee* (Mate) von seinem Bruder theilt Plagge (N. Jahrb. für Pharmacie VIII, 279) folgende Bemerkungen mit.

Die Südamerikaner trinken diesen Thee anstatt unserer Suppe, weil sie ihn zur Verdauung des frischen, in dünne Scheiben geschnittenen, mit Salz eingeriebenen und an der Luft getrockneten Fleisches und der weissen Bohnen, welche neben der Stärke aus der Mandiocca die Hauptnahrungsmittel bilden, für nothwendig halten. Plagge sucht damit vom practischen Standpunkte aus die Behauptung von Liebig zu unterstützen, nach welcher der Thee wegen der Aehnlichkeit des Theins mit der Fleischbasis als Ersatzmittel der Fleischbrühe zu betrachten sein soll, welche Behauptung dann aber von Moleschott als chemisch ganz unbegründet erklärt worden ist. Der Paraguay-Thee enthält bekanntlich auch Thein.

Der Paraguay-Thee schmeckt wie schlechter chinesischer Thee (theeähnlich, nur süsslicher), aber keineswegs abscheulich, wie Gerstäcker angibt.

Die dem Paraguay-Thee beigelegten berauschenden und zum Kriege begeisternden Wirkungen besitzt der Thee selbst nicht, aber es wird ihm zu diesem Endzweck ein aus Zuckerrohrsaft oder aus Melasse bereitetes geistiges Getränk (Caraxa genannt) zugesetzt.

Euphorbiaceae. Euphorbiaceen.

Rottlera tinctoria Roxb. Im Jahresberichte XIV, 15, habe ich unter dem Namen

Wurrus auf ein rothes Pulver aufmerksam gemacht, welches in England zur Verfälschung des Drachenbluts zu benutzen angefangen worden war, und es wurde dabei bemerkt, dass es ein Product von der angeführten Euphorbiacee sei, welches in Arabien, Ostafrika und in Indien sowohl zum Färben als auch als Arzneimittel gebraucht werde. Diese Angaben stützten sich auf frühere Nachrichten, welche Hanbury (Pharmac. Journ. and Transact. XII, 386 & 589) darüber erhalten und mitgetheilt hatte. Da aber diese Nachrichten dem Wurrus hauptsächlich nur als Farbmaterial einige Wichtigkeit beilegten, so blieb dieser Körper von ihm unbeachtet, bis er in jüngster Zeit von den indischen Aerzten Mackinnon, Anderson, Corbyn und Gordon eine Reihe von Mittheilungen über die von ihnen erprobte Anwendbarkeit desselben als Heilmittel, insbesondere wider den Bandwurm, bekam, die geeignet waren, alle Aufmerksamkeit darauf zu richten und auch englische Aerzte zu veranlassen, die Angaben in ihrer Praxis zu prüfen, was auch eine grössere von diesem Wurrus in England angekommene Quantität leicht möglich machte, und wobei es sich denn auch so bewährte, dass es gewiss sehr bald ein starker Concurrent der neuesten und bewährtesten Bandwurmmittel werden dürfte. Dadurch veranlasst hat Hanbury jetzt eine pharmacognostische und pharmacologische Monographie bearbeitet und dieselbe im „Pharmac. Journ. and Transact. XVII, 405“ mitgetheilt. Martius hat diese Arbeit übersetzt und mit einigen anderen historischen Nachweisungen im „Archiv der Pharmacie CXXXXV, 129—144“ abdrucken lassen.

Die erwähnte neue Sendung war unter dem hindostanischen Namen

Kamala nach England gekommen. In Aden ist diese Substanz als eine Handelswaare unter dem Namen *Wurrus* oder *Waras* bekannt; in der Telinga- oder Teluga-Sprache heisst sie *Vasunta gandsa* oder *Wasunta-gundha*, am persischen Meerbusen *Asberg* und in der Tamulsprache *Kapilapodi* (d. h. rother Blüthenstaub.) In indischen Kaufläden gebraucht man den Namen Kamala, welchen Hanbury angenommen hat, so dass auch wir ihn gebrauchen wollen, bis die völlig erforschte Bedeutung einen wissenschaftlichen Namen fordert.

Gestützt auf die Angaben von Roxburgh, Royle, Gibson, Buchanan und Wilson betrachtet Hanbury das Kamala als das Product der Früchte von der Rottlera tinctoria, einem 15 bis 20 Fuss hohen Baum, der in der Sanscrit-Sprache nach Wilson *Punnaga, Tunga, Kesora* und nach Rheede *Ponnagam*, in der Tamul-Sprache dagegen nach Buchanan *Corunga Munji-Maram* heisst.

Dieser Baum hat eine ausgedehnte Heimath, und er findet sich in den hügeligen Districten Indiens von Burma bis Panjab, in Ceylon bis zu den heissen Thälern des Himalajah in einer Höhe bis zu 5000 Fuss, auf den Philippinen, in China, im nordwestlichen Australien, im Süden von Arabien und in Somali. Seine Früchte, welche im Februar und März reif werden, sind dreisamig, etwa erbsengross, auf der äussersten Oberfläche mit kleinen, sitzenden, rundlichen, halbdurchsichtigen und hochrothen Drüsen besetzt, welche von den reifen Früchten mit einer Bürste abgelöst und gesammelt werden, und dann das in Rede stehende Kamala des Handels sind.

Martius findet es auffallend, dass bei allen früheren Beschreibungen der Früchte keine Rede von diesen Drüsen darauf sei. Ausserdem bemerkt derselbe, dass er schon vor mehreren Jahren durch Royle angeblich die Früchte der Rottlera tinctoria geschenkt bekommen habe, welche aber nach einer jetzt damit vorgenommenen Untersuchung von ihm selbst und von Schnitzlein keiner Euphorbiacee angehören und daher auch nicht von der Rottlera tinctoria herstammen könnten, als eine Notiz für diejenigen, welche auch in Besitz derselben Früchte gekommen wären.

Das Kamala ist ein ziegelrothes, dem Lycopodium und Lupulin ähnlich bewegliches Pulver, welches ähnlich dem Lycopodium sich auch schwer mit Wasser mischen lässt und in die Lichtflamme geblasen verbrennt. Unter einer Loupe oder unter einem Mikroscope zeigt es sich als ein Haufwerk von rundlichen, halbdurchsichtigen, granatrothen Körnchen, deren Durchmesser $1/_{250}$ bis $1/_{500}$ Zoll beträgt, und unregelmässig untermengt mit sehr kleinen spitzigen Härchen und mit Bruchstückchen von Stengeln und Blättern, die sich durch Absieben daraus entfernen lassen, wodurch das Pulver eine lebhaftere rothe Farbe und ein gleichförmigeres Ansehen bekommt. Das Kamala hat nur einen schwachen Geruch und Geschmack; kaltes und siedendes Wasser löst fast nichts daraus auf, aber dagegen löst es sich in kohlensaurem und ätzendem Kali auf, und aus der Lösung scheiden Säuren eine harzige Substanz ab. Alkohol und Aether lösen eine grosse Menge davon mit prächtig dunkelrother Farbe auf, und Wasser scheidet aus der Lösung in Alkohol eine harzige Substanz ab. Der mit Alkohol erschöpfte Rückstand hat eine hellweisse Farbe.

Zufolge dieser Angaben tritt das Kamala in seiner Bedeutung als ein Seitenstück zu dem Lupulin auf (Jahresb. XIV, 24).

Das Kamala ist schon vor drei Jahren von Anderson (Edinb. New. philosoph. Journ. 1855 S. 296) chemisch untersucht worden, und derselbe hat darin gefunden:

Gefärbte harzige Substanz	78,19	Wasser	3,49
Eiweissartige Substanz	7,34	Zellstoff	7,14
Flüchtiges Oel	Spur	Asche	3,84

und ausserdem noch einen gefärbten flüchtigen Stoff. Die gefärbte harzige Substanz ist ein Gemisch von mehreren Körpern, von denen er einen isolirt, genauer studirt und

Rottlerin genannt hat. Derselbe setzt sich aus einer concentrirten Tinctur des Kamala's mit Aether in körnigen Krystallen ab, wenn man dieselbe ruhig stehen lässt. Werden dieselben gesammelt, zwischen Löschpapier scharf gepresst und durch wiederholtes Umkrystallisiren von Harz gereinigt, so erhält man sie rein und mit folgenden Eigenschaften ausgestattet:

Gelbe, im Ansehen fein sammetartige Schuppen, die sich nicht in Wasser, wenig in kaltem Alkohol, mehr in heissem Alkohol und leicht in Aether lösen. Die Lösung in Alkohol wird nicht durch Bleizucker gefällt. Alkalien lösen sie mit dunkelrother Farbe auf. Beim Erhitzen auf Platinblech schmilzt das Rottlerin zu einer gelben Flüssigkeit, die darauf unter Verbreitung eines stechend riechenden Rauchs verkohlt. Durch Brom wird dasselbe augenblicklich entfärbt zu einem neuen Product, was sich in Alkohol löst, daraus nicht krystallisirt, aber durch Wasser wieder niedergeschlagen wird. Die neue Brom-haltige Verbindung konnte nicht rein erhalten werden. Salpetersäure oxydirt das Rottlerin, wodurch zuerst gelbe harzige Krystalle und zuletzt Oxalsäure gebildet werden. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit gelber Farbe

auf und beim Erhitzen wird die Lösung unter Entwickelung von schwefliger Säure roth und zuletzt schwarz.

Vier mit dem Rottlerin ausgeführte Analysen ergaben Resultate, nach denen Anderson die Formel $C^{22} H^{20} O^{6}$ als Ausdruck der Zusammensetzung desselben berechnet, ohne dass er wegen der Indifferenz des Rottlerins diese Formel controliren konnte.

Hanbury theilt ferner auch die Angaben der erwähnten indischen und der englischen Aerzte Moore und Leared über die mit Erfolg gekrönte Anwendung des Kamala bei Leprose, Herpes circinatus und vor allen gegen den Bandwurm mit, worüber ich das Specielle der Pharmacologie überweise. Ich will hier nur daraus erwähnen, dass zum Abtreiben des Bandwurms 40 Gran für ein 5jähriges Kind, 1 bis $1^1/_2$ Drachma für Frauen und schwache Männer und 2 bis 3 Drachmen für starke Männer die Dosen sind. Anderson wendet auch die nachfolgende Tinctura Kamalae an.

Wie schon angeführt, so wird das Kamala bereits lange Zeit in den Heimathen der Stammpflanze zum Färben angewandt. Hanbury gibt in dieser Beziehung an, dass man das Färbende dazu mit einer Lösung von kohlensaurem Natron ausziehe, und dass man seiner Meinung nach dasselbe hauptsächlich zum Färben der Seide verwende. Er hat ein Muster von dadurch gefärbter Seide mit erhalten, welches eine prächtig orangebraune Farbe besitzt.

Tinctura Kamalae Anderson wird erhalten, wenn man 6 Unzen Kamala mit 16 Unzen Spiritus rectificatus 2 Tage digerirt und die gebildete Tinctur auspresst und filtrirt. Die Dose ist 1 bis 4 Drachmen, die man mit einem aromatischen Wasser verdünnt nehmen lässt.

Diosmeae. Diosmeen.

Galipea officinalis. Das in der *Angusturarinde* schon vor 25 Jahren von Saladin aufgestellte

Cusparin ist von Herzog (Archiv der Pharmac. CXXXXIII, 146) darzustellen versucht worden, inzwischen hat es ihm bis jetzt nicht gelingen wollen, diesen Körper in völliger Reinheit zu erhalten. Alle Entfärbungsmittel versagten ihre Dienste, immer blieb das Präparat ein braunes Extract, was allerdings nach längerer Zeit krystallinisch zu werden schien. Ein eigenthümlicher Körper war aber doch darin vorhanden, welchen kaustisches Natron mit gelber Farbe ausfällte, allein der Niederschlag veränderte sich schon auf dem Filtrum, indem er schwarzbraun und harzähnlich wurde.

Dagegen gelang es Herzog, aus einer grösseren Menge der Rinde das ätherische Oel durch Destillation mit Wasser in einer für eine noch fehlende genauere chemische Untersuchung genügenden Menge zu erhalten. Von diesem

Angusturaöl bekam er 0,75 Procent, also viel mehr, wie Fischer, Hummel und Heine davon erhalten zu haben angeben. Merkwürdigerweise liess sich dieses Oel nicht wieder mit Wasser, selbst nicht mit einem Zusatz von Kochsalz rectificiren. Es wurde daher von dem Wasser getrennt, durch Chlorcalcium entwässert und nun für sich der Rectification unterworfen. Bei $+ 200^0$ gingen davon nur einige wenige Tropfen über, worauf das Oel bei $+ 266^0$ in ein gleichmässiges Sieden gerieth, unzersetzt überdestillirte und einen dunkler gefärbten Rückstand hinterliess.

Das so erhaltene reine Oel war hell weingelb, roch eigenthümlich aromatisch und an Liebstöckel erinnernd, schmeckte anfangs milde und hintenach etwas kratzend. Specif. Gewicht = 0,934. Der Siedepunkt = $+ 266^0$ ist wohl einer der höchsten für ätherische Oele.

Bei 2 Elementar-Analysen wurden übereinstimmende und so beschaffene Resultate erhalten, dass sie der Formel $C^{13} H^{24} O$ entsprechen. Mit der Annahme, dass es, gleichwie die meisten ätherischen Oele, ein Gemisch von einem Sauerstoff-freien Oel nach der Formel $C^5 H^8$ und einem Sauerstoff-haltigen Oel sei, würde das letztere in diesem Angusturaöl = $C^8 H^{16} O$ sein, welche Formel zu $C^5 H^8$ addirt $C^{13} H^{24} O$ gibt, und beide Oele würden also darin zu gleichen Atomen gemengt sein.

Simarubeae. Simarubeen.

Samadera indica Gaertn. Vittmannia elliptica Vahl. Die Früchte und die Rinde dieses in der Provinz Bantam auf Java vorkommenden Baumes sind von Rost van Tonningen (Tijdschrift voor wetenschappelyke Pharmacie. V, 193) chemisch untersucht worden. Beide Theile schmecken sehr bitter und enthalten:

	Früchte.	Rinde.
Fettes Oel	34,260	1,409
Harz	8,380	5,119
Gerbsäure, Extractivstoff, Samaderin	10,585	2,203
Pektinsäure	0,160	Spuren
Aschenbestandtheile	2,733	7,931
Zellstoff	39,000	70,656
Wasser	4,577	11,832
Verlust	0,305	0,850

Das *Samaderin* ist der wichtigste und bitter schmeckende Bestandtheil. Es bildet weisse, glänzende, platte, federartig vereinigte Krystalle, welche so anhaltend und intensiv bitter schmecken, wie v. Tonningen keine andere

Substanz bekannt ist. Es schmilzt beim Erhitzen und entwickelt dann Dämpfe, welche beim Einathmen bitter und scharf schmecken, worauf es verkohlt und völlig wegbrennt. Von Wasser wird es leichter als von Alkohol aufgelöst. Die Lösungen reagiren völlig neutral und werden durch Blutlaugensalz, Kupfervitriol, salpetersaures Silber, Platinchlorid, Jodtinctur, Eisenvitriol, Eisenchlorid und durch chromsaures Kali nicht verändert. Durch Salpetersäure und Salzsäure wird es gelb gefärbt; concentrirte Schwefelsäure löst es mit einer prächtig violett rothen Farbe auf, welche dann langsam verschwindet, worauf sich eine Menge von federartigen, stark irisirenden Krystallen bildet.

van Tonningen hatte kaum 1 Unze von den Materialien für die Untersuchung zu verwenden. Er bekam daher von dem erwähnten Samaderin zu wenig, um es genügend untersuchen zu können. Inzwischen bemerkt er, dass dasselbe in die Reihe von neutralen Stoffen gehört, welche Salicin, Phloridzin etc. bilden. — Am nächsten scheint es wohl dem Quassit zu stehen. —

Die von den übrigen Bestandtheilen angegebenen Verhältnisse glaube ich hier übergehen zu müssen.

Juglandeae. Juglandeen.

Juglans regia. Im Jahresberichte XVI, 59, habe ich mitgetheilt, wie Vogel & Reischauer einem neuen interessanten krystallisirbaren Bestandtheil in dem Saft der grünen Wallnussschalen auf die Spur gekommen waren, und dass die Verf. eine genauere Erforschung desselben in Aussicht gestellt hatten. Diese ist nun erfolgt (Buchn. Repert. VII, 1—8), allein die Darstellung desselben veranlasste so grosse Schwierigkeiten, dass die Vollendung der Arbeit wiederum auf ein folgendes Jahr hat verschoben werden müssen, da, wie schon aus der vorigen Mittheilung hervorgeht, nur frische grüne Schalen zur Darstellung angewandt werden können. Sie nennen diesen Körper vorläufig

Nucin, und es ist gewiss zweckmässig, diesen an keinen bestimmten Ursprung erinnernden Namen in der Folge z. B. mit „Juglandin“ zu vertauschen.

Zunächst führen sie die Reactionen auf, durch welche man die Gegenwart des Nucins in den grünen Schalen einfach und sogleich erkennen kann, und welche zum Theil ausweisen, dass dasselbe in den Schalen in Gestalt eines anderen farblosen Körpers enthalten ist, als wie man es isolirt bekommt. Zu diesen Reactionen gehört zunächst das Verhalten von Ammoniak: übergiesst man nämlich die zerquetschten Schalen damit, so färben sie sich sofort prächtig violett, ohnstreitig dadurch, dass der Sauerstoff der Luft schon vorher den primitiv farblosen Stoff in das gelb gefärbte Nucin verwandelt hatte, welches nur die Färbung hervorrufen kann; denn zerquetscht man die Schalen in dem Ammoniak selbst, so tritt die Färbung nicht ein, und die zerquetschten grünen Schalen allein werden ebenfalls in der Luft gelb. Auch das entstandene gelbe Nucin verändert sich in Berührung mit der Luft, wahrscheinlich unter dem Einfluss irgend eines der anderen Bestandtheile in der zerquetschten Schalenmasse, so rasch, dass diese nach $^3/_4$ Stunden nicht mehr die Reaction mit Ammoniak hervorbringt. Ein zweites Erkennungszeichen besteht in der leichten Krystallisirbarkeit und der gelben Färbung, welche das Nucin bei seinem Auftreten annimmt: Ende Juni abgepflückte unreife Wallnüsse bedecken sich, wenn man sie schält und der Luft aussetzt, mit einem zarten gelben Flaum, den man unter einer Loupe als feine Krystallnadeln erkennt. Dieselben gelben Krystallnadeln sieht man in feinen Schnitten unter einem Mikroscop da entstehen, wo die Zellen gedrückt werden und ihr Saftinhalt mit der Luft in Berührung kommt.

Durch Behandeln der grünen Wallnussschalen mit Aether, Benzol, Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Terpenthinöl erhält man sehr schön gelb (bei einigen derselben auch wohl durch etwas mit aufgelöstes Chlorophyll grünlich) gefärbte Auszüge, die durch eine violette Färbung mit Ammoniak den Gehalt an Nucin ausweisen. Werden alle diese Auszüge verdunsten gelassen, so hinterlassen die mit den letzten 4 Lösungsmitteln schwarzgrüne oder braune harzige, völlig amorphe Massen, aber die mit Aether und Benzol hinterlassen mit deutlich sichtbaren, zahlreichen gelben Prismen von Nucin durchmischte Massen, worin eine dritte einfache Nachweisung des Nucins besteht. In den so erhaltenen Rückständen zersetzt sich das darin auskrystallisirte Nucin durch den Einfluss eines anderen Bestandtheils so rasch, dass es in kurzer Zeit eine schwarzgrüne Masse wird. Das Nucin ist allerdings flüchtig, so dass es wohl durch Sublimation aus den trocknen Extracten von den angeführten Lösungsmitteln abgeschieden erhalten werden kann, allein es kann darauf keine Bereitungsweise gegründet werden. Der Erfolg ist dabei ein sehr zweifelhafter und in den meisten Fällen wird wenig oder nichts davon krystallisirt erhalten. Was sich davon also noch nicht bei dem Abdunsten zersetzt, verändert sich noch vollends durch die Sublimationswärme.

Behandelt man den Aether-Auszug von den grünen frischen Schalen mit salpetersaurem Silberoxyd, so scheidet sich reducirtes Silber ab; dadurch ist der die Zersetzung des Nucins

bedingende Körper zerstört und dann gibt die filtrirte Aether-Lösung beim Verdunsten eine gelbe Krystallkruste von Nucin (was sie ohne die Behandlung mit salpetersaurem Silberoxyd nur sehr unvollkommen thut), aber doch noch nicht so schön, wie der Benzol-Auszug direct. Das Verhalten des Aether-Auszugs gegen Silber etc. kann als eine vierte einfache Nachweisung des Nucins angesehen werden.

Schüttelt man endlich den Aether-Auszug mit einer Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd, so färbt er sich prächtig blutroth, ähnlich wie vorhin angeführt durch Ammoniak, aber während die durch Ammoniak hervorgebrachte rothe Färbung bald in braun übergeht, behält die mit dem Kupfersalz behandelte Aetherflüssigkeit dieselbe unverändert, indem dieses Salz den die Zerstörung des Nucins befördernden Körper weggenommen und das Nucin wenigstens theilweise in der Lösung zurückgelassen hat, so dass sie nach dem Filtriren beim Verdunsten fast reines Nucin gibt und auch aus salpetersaurem Silberoxyd kein Silber mehr reducirt. In diesem Verhalten besteht ein fünftes Nachweisungsmittel für das Nucin, aber auch bis jetzt der einzige Ausgangspunkt, um dasselbe am zweckmässigsten practisch darzustellen. Da mir nun aber die Angaben darüber an manchen Stellen etwas unklar erscheinen, so will ich das Betreffende mit der Verf. eignen Worten wiedergeben:

„Das ätherische Extract der Wallnussschalen nimmt mit neutralem salpetersauren Kupferoxyd geschüttelt, wenn das Extract im Ueberschuss angewendet wird, eine reine blutrothe Färbung an, indem sich ein Theil des Nucins darin auflöst. Ist dagegen die Lösung des salpetersauren Kupferoxyds in bedeutender Menge vorhanden, oder setzt man der blutrothen Lösung noch mehr von demselben hinzu, so wird die Farbe rein carmoisinroth, bei noch stärkerem Vorwalten des salpetersauren Kupferoxyds violett, und ist endlich von dem Nussextracte nur eine geringe Menge im Verhältniss zum salpetersauren Kupferoxyd zugegen, so wird die diesem Salze eigenthümliche schwach blaue Färbung immer tiefer lasurblau, ähnlich den mit Ammoniak übersättigten Kupfersalzlösungen. Gleichzeitig scheiden sich zahlreiche braune Flocken aus, die Zerstörungsproducte des erwähnten Begleiters, die durch Filtration leicht beseitigt werden können.

„Auf diesem Verhalten des salpetersauren Kupferoxyds, Nucin aus der ätherischen Lösung aufzunehmen, haben wir unser gegenwärtig angewandtes Verfahren, den Körper darzustellen, gegründet. Bei der Behandlung mit salpetersaurem Kupferoxyd bleibt, wenn auch ein bedeutender Ueberschuss de[illegible] letzteren vorhanden ist, eine beträchtliche [illegible] Nucin in der Aetherschicht gelöst. Das Aetherextract, welches nun eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd nicht mehr reducirt, zeigt hierauf beim Verdunsten keine Verharzung mehr, wie vor der Behandlung mit salpetersaurem Kupferoxyd, sondern es liefert schon beim Verdunsten ein fast reines Product, welches sich namentlich zur ferneren Reinigung durch Sublimation vortrefflich eignet."

„Für das Eintreten der rothen Reaction ist es durchaus erforderlich, dass die Lösung des salpetersauren Kupferoxyds vollkommen neutral sei. Ein geringer Säure-Ueberschuss verhindert dieselbe völlig. Wir verwenden daher zu unseren Versuchen eine Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd, in welcher sich ein Sediment von Kupferoxydhydrat befindet. Die Abscheidung des in dieser rothen Lösung enthaltenen Nucins geschieht nach dem Filtriren derselben auf die Weise, dass sie abermals, nachdem sie mit einer Schicht Aether übergossen ist, mit Salpetersäure versetzt wird, bis ihre rothe Farbe ins Blaugrüne umgewandelt ist, jedoch unter Vermeidung eines Ueberschusses von Salpetersäure. Dadurch wird das Nucin in Freiheit gesetzt, und es löst sich mit rein gelber Farbe im Aether auf. Die so erhaltene Lösung liefert nun beim Verdampfen vollkommen rein gelbes Nucin, wenn das Verdunsten unter einer Glocke über Schwefelsäure geschieht, weil es sich beim Verdunsten an der Luft bräunlich färbt. Das auf diese Weise gewonnene Nucin bildet aber nicht so vollkommen ausgebildete Krystalle, wie das durch Sublimation dargestellte, erhält sich aber auch in nicht gut verschlossenen Gefässen unverändert."

„Die über dem salpetersaurem Kupferoxyd stehende Aetherschicht, welche noch fremde Substanzen gelöst enthält, eignet sich unter Anwendung eines Sublimationsprocesses ganz besonders zur Darstellung des Nucins im reinen Zustande. Wir überlassen zu diesem Endzweck das Aetherextract zunächst der spontanen Verdampfung, da dasselbe eine Destillation nicht ohne Zersetzung und Schwärzung verträgt, wodurch natürlich Verlust an Nucin entsteht, obgleich auch aus dem Destillations-Residuum eine beträchtliche Menge Nucin sublimirt. Der so erhaltene Rückstand wird mit Quarzsand vermischt, was um so leichter möglich wird, da derselbe nach vorhergegangener Behandlung mit salpetersaurem Kupferoxyd nicht im Mindesten harzig erscheint. Die Sublimation wird hierauf in einem mit Wasser geheitzten Sandbade vorgenommen zwischen + 80° und 90°. Als ein wesentlicher Punkt ist es zu berücksichtigen, diese Operation nicht zu sehr durch Temperatur-Erhöhung zu beschleunigen, indem in erhöhter Temperatur durch Zersetzung ein bedeutender Verlust entsteht. Bei der angegebe-

nen Temperatur erhält man bei wochenlang fortgesetzter Operation ein reichliches Sublimat schön gelber, stark glänzender Nadeln oder dünner kahnförmiger, scharf zugespitzter Krystallblättchen, und bei noch langsamer geleiteter Sublimation aber kleine quadratische (?) Prismen."

Mit den so dargestellten Krystallen versprechen die Verff. eine genauere Untersuchung über die Eigenschaften und Natur dieses Körpers anzustellen und demnächst mitzutheilen.

Zum Schluss bemerken die Verff. noch, dass man die abgelösten grünen Schalen nicht zu einem feinen Brei, sondern nur gröblich zerstampfen und das Ausziehen derselben mit Aether höchstens 2 Stunden lang fortsetzen müsse, um das Nucin leichter und reichlicher aus dem Filtrat darstellen zu können.

Der Körper, welcher so leicht die Veränderung des Nucins bewirkt, lässt wegen der raschen Reduction von Silber aus salpetersaurem Silberoxyd die Vermuthung zu, dass er vielleicht Pyrogallussäure sein könnte.

Cassuvieae. Cassuvieen.

Rhus Toxicodendron. Die *Giftsumachblätter* sind von Khittel (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 348) einer chemischen Untersuchung auf alle ihre Bestandtheile unterworfen worden. Derselbe hat darin gefunden:

Gerbsäure.	Stärke.
Oxalsäure.	Zucker.
Chlorophyll.	Gummi.
Eigenthümlichen Stoff.	Pektin.
Harz.	Wachs.
Albumin.	Fett

und ausserdem noch eine flüchtige organische Base, von welchen Körpern die Gerbsäure und diese Base eine weitere Besprechung verdienen.

Die *Gerbsäure* gehört in die Reihe von Gerbsäuren, welche mit Eisenchlorid eine dunkelgrüne Reaction hervorbringen, und sie wird daher „Eisengrünende Gerbsäure" genannt. Ihre Lösung schmeckt schwach bitter, reagirt sauer, und färbt sich durch Brechweinstein dunkelgelb ohne Fällung. Leim bildet erst in einer concentrirten Lösung einen bestimmten Niederschlag. Bleizucker bildet damit einen gelben Niederschlag, zusammengesetzt nach der Formel $\dot{P}b^2 + C^{18} H^{28} O^{13}$, so dass also die reine Säure durch die Formel $C^{18} H^{28} O^{13}$ ausgedrückt wird.

Der *eigenthümliche Stoff* wurde in zu geringer Menge erhalten, um gründlich studirt werden zu können. Aus den damit ausführbaren Versuchen geht jedoch hervor, dass er ein ganz eigenthümlicher indifferenter Körper ist.

Die *flüchtige organische Base* ist ebenfalls noch nicht isolirt dargestellt, untersucht und benannt worden, wir wollen sie

Toxicodendrin nennen, wenn sie Khittel nicht nach Ausführung seines Versprechens, dieselbe in grösserer Menge darzustellen und genauer zu studiren, anders zu bezeichnen für gut finden sollte.

Diese Base soll der giftige Bestandtheil der betreffenden Pflanze sein, und Khittel kam ihr bei folgenden Versuchen auf die Spur: 3 Unzen der pulverisirten Blätter wurden mit destillirtem Wasser durch eine 3tägige Digestion ausgezogen, der Auszug auf 3 Unzen verdunstet und mit Kalihydrat destillirt, bis etwa die Hälfte davon übergegangen war. Das Destillat roch narkotisch und reagirte deutlich alkalisch. Es wurde mit Schwefelsäure gesättigt, bis nahe zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit einem Gemisch gleicher Mengen von Alkohol und Aether ausgezogen, die filtrite Lösung vorsichtig verdunsten gelassen und der nun bleibende Rückstand wieder mit Kalilauge destillirt. Das jetzt erhaltene Destillat noch stärker narkotisch, reagirte stärker alkalisch und gab durch Salzsäure neutralisirt eine Flüssigkeit, welche brennend und fast betäubend schmeckte, und welche durch Platinchlorid schwach getrübt wurde.

Die bei + 100° getrockneten Blätter gaben 7,911 Procent Asche, bestehend in 100 Theilen aus:

Schwefelsäure	3,977	Chlor	1,542
Phosphorsäure	11,566	Kali	25,812
Kieselsäure	6,859	Natron	0,040
Kohlensäure	18,425	Kalkerde	21,591
Thonerde	0,487	Talkerde	6,453
Eisenoxyd	2,354	Verlust	0,894

Die Säuren sind darin natürlich mit den Basen zu Salzen verbunden.

Pistacia Terebinthus. Ueber diesen Baum hat Maltass von Smyrna aus verschiedenen Nachrichten an Hanbury gegeben, welcher dieselben in dem „Pharmaceutical Journ. and Transact. XVII. 540" mittheilt.

Er wächst in allen Theilen von Kleinasien, auf den Inseln des Archipelagus, in Syrien, auf Cypern etc. Auf steinigem Bodem und an hoch belegenen Orten bleibt er nur ein Strauch. Die Früchte sitzen in grossen Trauben, sind anfangs grün, dann bald darauf glänzend roth und nach dem ersten Herbstregen im September verändern sie ihre Farbe in Blaugrün zuweilen mit einem Purpurschimmer. Ihre äussere Schale schmeckt nicht unangenehm und nach Terpentin, aber die Kerne in denselben schmecken delicat wie die Pistazien. Auf Scio reifen die Früchte früher und daselbst werden sie am meisten gegessen und geschätzt. Ueber den

Terebinthina de Chio s. de Cypro, welchen bekanntlich dieser Baum liefert, gibt Maltass das Folgende an:

Levrault's Angaben sind völlig richtig, wenn derselbe sagt, dass dieser Terpentin wohl theilweise freiwillig ausfliesse, dass er aber am reichlichsten aus Einschnitten gewonnen werde, die man in den Stamm und die Zweige des Baums macht, und aus denen er den ganzen Sommer über hervorquillt. Man sammelt ihn des Morgens, wo er durch die nächtliche Kühle etwas dicker geworden ist, so dass man ihn dann besser abschaben kann. Die eingeschlossenen Unreinigkeiten werden dadurch daraus entfernt, dass man ihn in der Sonnenhitze flüssiger macht und dann durch Mattengewebe colirt. Der Baum liefert nur wenig von diesem Terpentin, indem ein Stamm von 4 — 5 Fuss im Umfang das ganze Jahr hindurch nicht mehr als 10 — 11 Unzen davon gibt, und daher ist er selbst an den Orten, wo er gewonnen wird, schon sehr theuer. Nach Dr. Barbieri auf Scio ist gegenwärtig der Handel damit fast ausschliesslich in den Händen der Juden, die ihn ins Innere der Türkei verkaufen. In den letzten 2 oder 3 Jahren sind auch einige Parzellen von Scio nach Europa verlangt worden, aber man hat dort nicht erfahren, zu welchem Zweck. Nach Barbieri gebraucht man ihn auf Scio als äusserliches und innerliches Heilmittel, so wie man auch dem Wein eine geringe Menge davon zusetzen soll, um denselben dadurch bei der Verschiffung zu conserviren. Auf Candia soll man ihn zum Würzen eines *Raki* genannten spirituösen Getränks anwenden, während man in Griechenland u. s. w. zum Würzen des Weins nur Fichtenharz gebraucht. Auf Scio und in anderen Gegenden der Levante soll man ihn endlich auch zum Ausziehen der überflüssigen Haare im Gesicht, an den Augen, Armen und Beinen verwenden.

Sowohl Maltass als auch und besonders Leared (das. S. 542) geben an, dass dieser Baum, wenn er reife Früchte trägt, den Smyrnaern ein besonderes Vergnügen dadurch gewährt, dass sie sich darunter setzen, um nach sehr fein und wohlschmeckenden Vögeln (Oriolus Gabula; Muscicapa Grisola; Sylvia atricapilla und S. rubricapilla-rubicola?) zu schiessen. Diese Vögel sind solche Liebhaber von den Früchten, dass sie sich zur Zeit der Reife in Menge auf den Bäumen einfinden, und dass, wenn ein Schuss fällt, die nicht getroffenen Vögel durch den Knall zwar wegfliegen, aber schon wiederkehren, ehe der Schütze die Flinte wieder geladen haben kann.

Pistacia Lentiscus. Der hohe Preis des *Mastix* in der letzteren Zeit hat eine bisher nicht zur Sprache gebrachte Substitution hervorgerufen, nämlich, wie in den „Berigten van de Nederlandsche Maatschappy ter Bevordering der Pharmacie 1858. p. 3" mitgetheilt wird, mit Dammarharz, welches dem Mastix ähnlich, zu kleinen rundlichen Stückchen zerkleinert worden war. Bei einer genauen Betrachtung zeigten sich dieselben allerdings schon weniger glatt auf der Oberfläche, aber sicher und leicht sind sie durch ihre Unlöslichkeit in heissem absolutem Alkohol von wahrem Mastix, der sich darin völlig auflöst, zu unterscheiden.

Caesalpineae. Caesalpineen.

Copaifera. Zu Einspritzungen mit *Copaivabalsam* empfehlen Jeannel & Moncel (Journ de Médec. de Bordeaux Jan. 1858 p. 39) die folgende „Injection uréthrale au baume de Copahu" genannte Form:

Man löst 5 Centigrammen reines kohlensaures Natron in 100 Grammen destillirtem Wasser und schüttelt damit 2 Grammen Copaivabalsam und 10 Tropfen Tinctura Opii crocata bis zur gleichförmigen emulsionsartigen Mischung.

Wie vortrefflich sich nun auch diese Mischung zu Einsprützungen eignet, so kann der Copaivabalsam doch nicht in einer solchen emulsionsartigen Mischung, die man blos mit einer schwachen Lösung von kohlensaurem Natron gemacht hat, innerlich gegeben werden, weil das letztere damit einen unerträglichen scharfen Geschmack hervorruft.

Cassia. Aus einer Reihe von theils chemischen und theils pharmacologischen Versuchen, welche unter Buchheim's Mitwirkung Sawicki (Quaedam de efficaci foliorum Sennae et radicis Rhei substantia disquisitiones. Dissert. inaug. Dorpati 1857) mit den *Sennesblättern* ausgeführt hat, hält sich derselbe zu der entschiedenen Erklärung berechtigt, dass der purgirend wirkende Bestandtheil darin keine Chrysophansäure sei, wie Martius (Jahresb. XVII, 72) dieses darzulegen suchte. Was die vorgelegten chemischen Versuche anbetrifft, so scheinen sie jedoch noch keine so bestimmte Erklärung zu gestatten, indem sie weder einen anderen Stoff als das wirksame Princip darin rein herausgestellt haben, noch beweisen, dass in den aus den Blättern dargestellten und noch gemengten Massen durchaus keine Chrysophansäure enthalten ist, sondern vielmehr Andeutungen auf diese Säure darbieten, wie z. B., dass die Abkochung der Sennesblätter mit Wasser durch Kalk und Alkalien eine rothe Farbe bekommt, dass der wirksame Bestandtheil durch Bleizucker aus einer Abkochung ausgefällt wird, u. s. w. Im Uebrigen kann man aus den Versuchen nur noch abnehmen, dass der wirksame

Bestandtheil durch die bei seiner Isolirung angewandten Agentien in seinen Wirkungen um so schwächer (d. h. wohl chemisch verändert) wird, je länger man ihn damit behandelt.

Bei den dann vergleichend mit der Rhabarber (welche bekanntlich Chrysophansäure enthält) angestellten pharmacologischen Versuchen verkennt **Sawicki** keineswegs eine grosse Aehnlichkeit in den durch Sennesblätter und durch Rhabarber hervorgerufenen pathologischen Phänomenen, namentlich darin, dass der Harn nach dem Genuss beider Substanzen die Eigenschaft bekommt, durch Alkalien roth zu werden, allein andere Verhältnisse führen ihn zu der Erklärung, dass die Sennesblätter doch keine Chrysophansäure enthalten.

Endlich so hat **Sawicki** durch besondere Versuche die Resultate von **Schroff**, **Tundermann** und **Martius** bestätigt, nach welchen Wasser eben so leicht als vollständig das Wirksame aus den Sennesblättern auszieht, während Alkohol um so weniger davon aufnimmt, je wasserfreier derselbe ist, und z. B. 85procentiger Alkohol nur unbedeutend davon auflöst. Als **Sawicki** dann denselben Versuch mit der Rhabarber machte, fand er, dass 85procentiger Alkohol aus derselben auch nur einen Theil des das Purgiren bewirkenden Bestandtheils (Chrysophansäure) auszieht, aber doch verhältnissmässig ungleich viel mehr, als aus den Sennesblättern. Auf diese Umstände gründet **Sawicki** ebenfalls seine bestimmte Erklärung, dass in den Sennesblättern keine Chrysophansäure enthalten sei, indem er dabei von der Ansicht ausgeht, dass diese Säure kaum in Wasser, aber leicht in Alkohol löslich wäre, und dass sie also, wo sie vorhanden, von Alkohol ausgezogen werden müsste, und er sieht darin einen Widerspruch in **Martius**' Angaben. Ohne behaupten zu wollen, dass in den Sennesblättern wirklich Chrysophansäure vorkommt, so scheint mir doch darin kein Beweis ihres Nicht-Vorkommens in diesen Blättern zu liegen, denn man könnte hier fragen: warum kann man sie mit starkem Alkohol nicht auch aus der Rhabarker, worin sie doch constatirt ist, völlig ausziehen? Zur Beantwortung dieser Frage habe ich in den vorhergehenden Jahresberichten sowohl bei der Rhabarber als auch bei den Sennesblättern die Vermuthung aufgestellt, dass die Chrysophansäure sowohl in der ersteren als auch in den letzteren vielleicht theils frei und in Alkohol löslich und theils (und zwar dem grösseren Theil nach) mit irgend einer Base zu einem in Wasser aber nicht in Alkohol löslichen Salz verbunden vorkomme, und scheint mir diese Vermuthung einer gründlichen Prüfung werth zu sein, um dergleichen unbestreitbare practische Erfahrungen erklären zu können, gleichwie auch noch gründlichere chemische Untersuchungen für die Entscheidung erforderlich sind, ob die Sennesblätter die Chrysophansäure enthalten oder nicht, und wenn nicht, welcher der wirksame Bestandtheil in denselben ist.

Folia Sennae de Tinevelly. Die Asche dieser Sennes-Blätter ist von **Schreiber** (Buchn. N. Repert. VII, 220) analysirt worden. Wasser löst 23,6 Procent davon auf, bestehend aus

Kali	13,47	Kohlensäure	3,63
Natron	1,24	Schwefelsäure	1,45
Chlor	3,81		

Die vorstehenden Basen sind darin natürlich mit den nachstehenden Säuren verbunden. Der unlösliche Rückstand = 76,4 Proc. enthielt

Kalkerde	35,36	Kohlensäure	19,94
Talkerde	0,85	Phosphorsäure	4,52
Eisenoxyd	0,79	Kieselsäure	14,49

Wie viele Procente Asche die Blätter geben, ist dabei nicht angeführt worden.

Papilionaceae. Papilionaceen.

Myroxylum Pereirae. Die über den *schwarzen Perubalsam* in den vorhergehenden Jahresberichten (bes. IX, 77; XVI, 62 und XVII, 74) mitgetheilten Forschungen von **Fremy**, **Plantamour**, **Kopp** und **Scharling** sind von **Kraut** (Annal. der Chemie und Pharmac. CVII, 208) einer vergleichenden Revision und Kritik unterworfen worden, und ist derselbe dabei zu folgenden Resultaten gekommen:

In Betreff des Körpers, welcher den in dem Baum primitiv entstehenden Balsam entweder allein oder doch im Wesentlichen repräsentirt, aus dem ferner vielleicht schon in dem lebenden Baum, hauptsächlich aber wohl erst bei der Gewinnungsweise (Jahresb. XII, 86) des Balsams verschiedene und sich ihm beimengende Verwandlungsproducte in ungleicher Menge entstehen, und welcher schon lange

Cinnamein genannt worden ist, hat **Kraut** die Ansicht gewonnen, dass er von **Scharling** (am angef. O. S. 64) ganz richtig beurtheilt worden sei, wenn er ihn für einen Säure-Aether, nämlich für zimmetsaures Benzyloxyd $= C^{14}H^{14}O + C^{18}H^{14}O^{3}$ erklärt, und daher ist auch der daraus durch Behandlung mit $\dot{K}\dot{H}$ unter Bildung von zimmetsaurem Kali entstehende und

Peruvin genannte Körper nichts anderes als Benzyl-Alkohol $= C^{14}H^{16}O^{2}$ (Jahresbericht XIII, 126).

Das *Cinnamein* dagegen und folglich auch den durch $\dot{K}\dot{H}$ daraus dargestellten und ebenfalls *Peruvin* genannten Alkohol, welche **Scharling** (am angef. O. S. 63) nur einmal aus

einem älteren, dunklen und dickflüssigen Balsam bekam, betrachtet Kraut als Gemenge von Toluol (Toluen, Benzoen, Dracyl) mit dem wahren Cinnamein und resp. Benzyl-Alkohol, wodurch diese beiden Körper bei der Elementar-Analyse eine davon abweichende Zusammensetzung herausstellten. Das flüchtige und sehr brennbare

Toluol = $C^{14}H^{16}$ ist von Plantamour verkannt und für Aethyl-Alkohol gehalten worden, und in einem ähnlichen Irrthum war auch Scharling früher (Jahresb. IX, 78) einmal verwickelt.

Dieses Toluol bildet sich bekanntlich bei vielen Gelegenheiten, namentlich bei der trocknen Destillation von Steinkohlen, Drachenblut, Tolubalsam, Fichtenharz etc. und, was uns hier insbesondere interessirt, so entsteht es bei der Einwirkung von Kalihydrat auf den Benzyl-Alkohol, von dem sich dadurch 3 Atome gerade auf in 4 Atome Wasser, 2 Atome Toluol und in 1 Atom Benzoësäure (die natürlich mit dem Kali in Verbindung tritt) umsetzen. Plantamour's

Myroxylsäure (Kohlen-Benzoësäure) = $C^{15}H^{10}O^{3}$ — richtig berechnet = $C^{15}H^{12}O^{3}$ — ist als unreine

Benzoësäure zu betrachten, welche nur durch kohlenstoffreichere Einmengungen jenes unrichtige Resultat bei der Analyse gab. — Fremy's

Metacinnamein ist nur Styracin = $C^{36}H^{32}O^{4}$, d. h. zimmetsaures Styryloxyd gewesen, dessen Vorkommen im Balsam auch von Scharling nachgewiesen wurde. Dagegen spricht sich Kraut über das von Scharling darin aufgestellte *Metacinnamein* nicht aus.

Nach diesen sehr wahrscheinlich richtigen Folgerungen müssen wir natürlich auch die im Jahresberichte XVI, 64—65, aufgestellten Begriffe über die Bedeutung des Perubalsams entsprechend abändern:

Zimmetsaures Benzyloxyd (Benzoëoxyd) = $C^{14}H^{14}O + C^{18}H^{14}O^{3}$ ist also der den primitiv entstandenen Balsam repräsentirende Stoff. Derselbe ist das *Cinnamein* und das *Perubalsamöl* der Schriftsteller. Das

Metacinnamein, welches von Scharling als eine isomerische Modification davon aufgestellt worden ist, hat bis auf Weiteres für den Balsam eine eben so untergeordnete als noch unsichere Bedeutung. Das

Styracin kann dagegen als ein in nur sehr geringer Menge in dem Balsam nachgewiesener Bestandtheil betrachtet werden, inzwischen bleibt es noch unentschieden, ob dasselbe natürlich im Baum entstand und sich dem Balsam einmischte, oder ob es ein bei der Bereitung desselben entstandenes Verwandlungsproduct ist.

Gleichwie alle Säure-Aether in Berührung mit Wasser sich unter Aufnahme des letzteren besonders in der Wärme auch ohne den Einfluss von stärkeren Basen in freie Säurehydrate und in die den Aetheroxyden entsprechenden Alkohole umsetzen, so findet dieses, vielleicht schon in dem lebenden Baume, hauptsächlich aber wohl erst während dem zur Entfernung von Wasser aus dem Balsam nöthigen anhaltenden Kochen desselben mehr oder weniger auch und zwar im ansehnlichen Grade bei dem zimmetsauren Benzyloxyd statt, und daher rührt die viele

Zimmetsäure, welche bekanntlich frei in dem käuflichen Balsam enthalten ist. Der neben derselben entstandene

Benzyl- (Benzoë-) *Alkohol*, das Peruvin der Schriftsteller, wird dann bei dem Kochen allerdings wohl einem guten Theil nach wegdunsten, allein, da er erst bei + 204° bis 205° siedet, auch theilweise in dem Balsam zurückbleiben und daher um so mehr in dem käuflichen Balsam einen Bestandtheil bilden, je heller und dünnflüssiger derselbe ist, und um so weniger, je stärker derselbe durch Kochen verdickt und dunkler gefärbt worden war.

Die *Benzoësäure*, welche bei den chemischen Studien des Balsams wohl (wenn auch nur in geringerer Menge) als unzweifelhaft erkannt worden ist, kann wahrscheinlich nicht als primitiv in dem lebenden Baum entstanden und desshalb auch nicht als ein natürlicher Bestandtheil des Balsams angesehen, die Bildung derselben aber auf einfache Weise erklärt werden: a) denkt man sich das zimmetsaure Benzyloxyd in seine Bestandtheile spalten und auf das letztere vor seiner Verwandlung in Benzyl-Alkohol 4 Atome Sauerstoff aus der Luft wirken, so können daraus $2\dot{H}$ und Benzoësäure entstehen. b) Wirkt $\dot{K}\dot{H}$ auf die bereits abgeschiedene Zimmetsäure, so kann aus dieser (Jahresbericht XVII, 120) 1 Atom Benzoësäure und 1 Atom Essigsäure hervorgehen. c) Wirkt $\dot{K}\dot{H}$ auf entstandenem Benzyl-Alkohol, so gibt dieser nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{matrix} 3C^{14}H^{16}O^{2} \\ \dot{K}\dot{H} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} 2C^{14}H^{16} \\ \dot{K} + C^{14}H^{10}O^{3} \\ 4\dot{H} \end{matrix}\right.$$

benzoësaures Kali, Toluol = $C^{14}H^{16}$ und Wasser. Nur in dem ersteren Falle würde man sich einen geringen Gehalt an Benzoësäure in dem käuflichen Perubalsam und zwar als bei der Gewinnung desselben darin entstanden denken können, während die auf eine der beiden letzten Weisen entstehende Benzoësäure nur als ein Product der Analyse des Balsams angesehen werden darf, neben welcher dann auch in dem letzteren Falle

Das *Toluol* seine Erklärung findet, welches demnach ebenfalls nicht als ein in dem käuf-

lichen Balsam vorkommender Bestandtheil angesehen werden kann.

Inzwischen sind daneben noch sehr wohl die Verwandlungen zu berücksichtigen, welche vor dem zur Entfernung des Wassers aus dem Balsam nöthigen Kochen schon durch die, für das Exsudiren des Balsams erforderliche starke und bis zu einer beginnenden trocknen Destillation getriebenen Erhitzung der Bäume (Jahresb. XII, 86) mit den natürlichen Bestandtheilen des Balsams mehr oder weniger stattgefunden haben können. So lange wie dieser Balsam nicht in anderer Weise ohne eine solche Erhitzung aus dem Baum abgeschieden und dann sowohl direct als auch nach einer entsprechenden Erhitzung auf seine Bestandtheile erschöpfend untersucht worden ist, lässt sich jedoch mit Sicherheit nichts darüber anführen. Aber so viel lässt sich wohl bestimmt sagen, dass der Balsam jener Erhitzung den Ursprung seiner

Färbenden Stoffe verdankt, über die wir noch keine Kenntniss erlangt haben. — Ueber die Natur der

Harze oder *harzigen Körper* in dem käuflichen Balsam, von denen bei allen chemischen Untersuchungen desselben die Rede ist, haben wir ebenfalls noch keine klare Begriffe. Sie können sowohl in dem lebenden Baum als auch aus natürlichen Bestandtheilen durch die Erhitzung und selbst auf beiderlei Weise entstanden sein, aber wenn, wie Scharling gefunden hat, eine aus dem Balsam abgeschiedene Harzmasse bei der trocknen Destillation auch Benzoësäure etc. liefert, so könnte wenigstens diese Säure, wenn sie wirklich in dem käuflichen Balsam enthalten ist, auch noch einen solchen vierten Ursprung haben, wofern der Harzmasse keine der vorhin erwähnten, ihre Bildung in anderer Weise veranlassenden Körper mehr eingemengt waren.

Von Peruvin und Myroxylsäure (Kohlenbenzoësäure) als selbstständige Körper im Perubalsam kann dagegen in der Folge nicht mehr die Rede sein.

Kaum bedarf es noch wohl der Hervorhebung, dass man den Hauptbestandtheil des Perubalsams auch künstlich aus Zimmetsäure und Benzyl-Alkohol darzustellen im Stande ist, wodurch er aber wohl, wenn er auch der Körper sein sollte, dessenwegen man den Balsam anwendet, kostbarer ausfallen dürfte, als man diesen kaufen kann.

Ascoop (Journ. de Pharm. d'Anvers XIII, 571) gibt an, dass ihm kürzlich ein Perubalsam vorgekommen sei, welcher 25 Proc. Leinöl enthalten habe, welche ansehnliche Verfälschung sich allerdings wohl leicht durch Alkohol ermitteln lasse, welchen die Belgische Pharmacopoe zur Nachweisung fetter Oele in dem Balsam vorschreibe, dass aber ein Balsam nach dieser Probe für gut erklärt werden könnte, welcher selbst zur Hälfte aus Ricinusöl bestehe. Er gibt daher folgende zwei Prüfungen an:

Man löst 5,25 Theile Kochsalz in 27 Theilen Wasser und schüttelt eine Portion des Balsams damit gehörig durch und läst nun ruhig stehen: Ist der Balsam rein, so setzt er sich in der Kochsalzlösung, welche das geeignete specifische Gewicht dazu hat, vollständig zu Boden, während fette Oele sich auf der Oberfläche der Kochsalzlösung ansammeln. Dasselbe ist auch mit Copaivabalsam der Fall, so wie mit allen specifisch leichteren Flüssigkeiten, aber Alkokol löst sich in der Kochsalzlösung auf und kann dann aus dieser abdestillirt werden. Für das specifisch schwere Chloroform liesse sich vielleicht eine andere Kochsalzlösung erproben.

Die zweite, besonders zur Auffindung von fetten Oelen und Copaivabalsam geeignete Prüfung besteht darin, dass man 1 — 2 Tropfen des zu prüfenden Balsams auf die Mitte eines viereckigen Stücks weissen Filtrirpapiers, welches über die weite Mündung einer Salbenkruke oder eines Glases gelegt worden ist, fallen und sich davon ruhig einsaugen und darin ausbreiten lässt. Ist der Balsam rein, so durchdringt er das Papier ganz gleichförmig und bildet innerhalb 10 — 13 Stunden einen homogenen balsamischen, das Papier durchsichtig machenden aber nicht merklich färbenden Ueberzug darauf; ist dagegen der Balsam mit irgend einem fetten Oele oder Copaivabalsam verfälscht, so bildet er einen ungleich dunkler braunen, runden Fleck, der mit einem farblosen und durchsichtigen Rande umgeben ist.

Dryadeae. Dryadeen.

Brayera anthelmintica. Aus den *Koussoblumen* hat Pavesi (Giornale di Formacio, di Chimico etc. VII, 49) eine harzige Substanz ausgeschieden und dieselbe

Koussin und wegen ihrer Wirkung auch *Teniin* genannt. Man vermischt 12 Theile pulverisirte Koussoblumen mit 1 Theil Kalkhydrat, zieht das Gemisch 3 Mal nach einander durch eine 3stündige Digestion bei + 60 — 70° mit 40 Theilen Alkohol von 0,835 aus, indem jedesmal dieselbe Menge von Kalkhydrat und Alkohol zugesetzt wird. Der ausgepresste Rückstand wird darauf mit 24 Theilen Wasser 3 Stunden lang digerirt und der Auszug ausgepresst. Alle 4 Auszüge werden gesondert filtrirt, dann vermischt, der Alkokol daraus abdestillirt, und die rückständige Flüssigkeit nach dem Erkalten mit Essigsäure bis zum schwachen Ueberschuss versetzt, wodurch sich das

Koussin in harzigen Flocken abscheidet. Man lässt sich dasselbe während 24 Stunden gehörig absetzen, wäscht es mit Wasser gut aus, löst in warmem Alkohol von 0,835, entfärbt die Lösung mit Thierkohle, filtrirt, destillirt $^3/_4$ des Alkohols ab, fällt aus der rückständigen Flüssigkeit das Koussin mit Wasser, wäscht dasselbe nach 12stündigem ruhigen Absetzen mit Wasser, lässt es trocken werden, und verwahrt es verschlossen.

Das Koussin bildet eine amorphe, harzige, auf dem Bruch glasglänzende Masse, welche zerrieben ein dunkelgelbes Pulver gibt, widrig und schwach bitter schmeckt, sich nicht in kaltem und nur wenig in heissem Wasser löst, aber völlig und in um so grösserer Menge von Alkohol aufgelöst wird, je stärker derselbe. Von Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Essigsäure wird es, wenn diese Säuren verdünnt sind, nicht aufgelöst. Dagegen löst es sich beim Erhitzen in kohlensaurem Kali und Natron und wird daraus durch Säuren unverändert wieder ausgefällt. Aus der Lösung in Alkohol wird es durch Wasser in Flocken gefällt. Beim Erhitzen schmilzt und verkohlt das Koussin nach Art der Harze.

P a v e s i ist der Ansicht, dass dieses Koussin seinen Sitz in dem Pollen der Blüthen habe, und weil es der wirksame Bestandtheil derselben gegen Taenia Solium ist, hat er es auch Teniin genannt. — Die Blüthen liefern davon nur 3 Procent.

B. Pharmacognosie des Thierreichs.

Classis: Gasteropoda.

Ordo: Pulmonacea.

Helix pomatia. Die *Weinbergschnecke* ist von G o b l e y (Journ, de Pharm. et de Ch. XXXIII, 161) chemisch untersucht worden. Er hat darin gefunden:

Fleisch und Zellgewebe	26.00
Albumin	0,40
Cholesterin	
Lecithin	
Cerebrin	0,50
Elain	
Margarin	
Limacin	
Schleimige Materie	
Extractivstoff in Wasser u. Alkohol löslich	0,90
Chlorammonium	
Kohlensauren Kalk	1,80
Chlornatrium und Chlorkalium	
Schwefelsaures Kali	0,40
Kohlensaures Kali	
Jod, phosphorsaure Kalk- u. Talkerde	Spuren.
Wasser	70,00

Limacin ist der aus einer Lösung in Alkohol sich weiss und undurchsichtig absetzende Körper, welchen schon B r a c o n n o t bemerkte und so nannte, und welchen auch G o b l e y abgeschieden bekam, aber in zu geringer Menge, um ihn genauer chemisch studiren zu können.

Die aufgeführten 5 Fette bilden ein dickflüssiges Gemisch, welches das verseifbare Oel betrifft, dem F i g u i e r den Namen

Helicin gab, was also als ein eigenthümliches Fett gestrichen werden muss. Von den Gemengtheilen desselben sind Cholesterin, Cerebrin und Elain schon lange wohl bekannt, allerdings auch das Margarin, aber jetzt nicht mehr (Jahresb. XIII, 128) als ein einfaches Fett, sondern als ein Gemisch von vielem Palmitin und wenig Stearin, und das

Lecithin dasselbe Fett, welches G o b l e y auch in der Galle fand (Jahresb. XVI, 71), und sowohl damals als auch jetzt noch nicht so bestimmt characterisirt hat, wie wir wünschen können. Es scheint Phosphor zu enthalten, und liefert bei der Verseifung auch Glycerinphosphorsäure (Vergl. Glycerinum in der Pharmacie).

Classis: Annulata.

Ordo: Abranchia.

Sanguisuga medicinalis. Um *Blutegel* sicher und rasch zum Anfassen und Saugen zu bewegen, räth H e u s s l e r (Archiv der Pharmacie CXXXXV, 164) an, auf die Stelle, auf welcher sich die Egel ansetzen sollen, vorher einen Sinapismus zu legen, um daselbst eine Anhäufung der Capillargefässe zu bewirken. Wird der Sinapismus dann entfernt, die Stelle abgewaschen und abgetrocknet, so setzen sich die mit einem Glas darauf gehaltenen Egel mit merkwürdiger Schnelligkeit an, und selten dass einer derselben seine Dienste versagt. Die Vortheile dieses Verfahrens bestehen aber nicht blos in der Schnelligkeit und Sicherheit, womit sich die Egel ansetzen, sondern sie saugen dann auch mehr Blut. Inzwischen bluten die Wunden nach dem Abfallen der Egel stärker und länger nach.

Als K r u m m a u (Schweiz. Zeitschrift für Pharmac. III, 101) im Frühjahr aus Mangel an Brunnenwasser die Egel anstatt dessen mit aufgethauetem Schnee versah, fingen dieselben sofort an zu sterben und zwar täglich 10 — 12 Stück. Da nun kein Brunnenwasser zu haben war, so warf er in seiner Verzweiflung ein nussgrosses Stückchen frisches Kalbfleisch hinein und erneuerte dasselbe angemessen, und von dem Punkt an starb kein Egel mehr, wiewohl ein solches Stückchen Fleisch mehrere Male 8 Tage lang mit den Egeln in Berührung geblieben war.

Ueber die Blutegel im Lande der Don'schen Kosaken, des Kaukasus und Transkaukasien gibt Wosskressensky (Medicinische Zeitung Russlands XV, 313—336) sehr specielle statistische Nachrichten. Das Vorkommen der Egel in den Gewässern dieser Länder ist sehr bedeutend, und werden dieselben auch in so grosser Menge gefangen, an Ort und Stelle gebraucht und ausgeführt, dass man bereits eine Abnahme in den Gewässern bemerkt. Die in diesen vorkommenden Arten von Egeln betreffen fast alle Arten von Hirudo medicinalis, namentlich H. grisea vulgaris, H. grisea catenata, H. viridis intermissa, H. flava s. flavescens, H. flava chlorogastra, H. obscura s. fusco-flava, H. obscura lentiginosa, H. obscura vittata. Im Uebrigen kann ich hier nur auf die sehr interessante Abhandlung hinweisen.

Dagegen theile ich hier ganz specielle eine auf vieljährige Erfahrungen gestützte Anweisung für die

Blutegelzucht im Zimmer von Tuppert (Intelligenzblatt Bayerischer Aerzt V, 593) mit, weil sie leicht, mit geringen Kosten und mit einem lukrativen Erfolg ausgeführt werden kann. Tuppert sagt:

Zur Blutegelzucht benutze ich hölzerne Gefässe, Bottiche ohne Handhabe, von 2 Fuss Durchmesser und $1^1/_2$ Fuss Höhe. Der Bottich ist durch ein Querbrett in 2 gleiche Abtheilungen getheilt und diese Scheidewand hat mehrere, 1 — 2 Zoll lange und $^1/_3$ Zoll breite Oeffnungen, welche den Egeln das Durchschlüpfen gestatten. Der obere Rand des Bottichs muss so beschaffen sein, dass dessen innere Kante etwas höher ist als die äussere, damit beim Zubinden des Bottichs mit einem Tuche kein Raum zwischen diesem und der inneren Kante bleibt, in welchen die Egel kriechen können, weil sie dort vertrocknen. Die eine Abtheilung des Bottichs wird mit kleinzerbröckelter Torferde bis oben angefüllt und hierauf soviel Quellwasser in den Bottich gegossen, dass er bis zur halben Höhe damit angefüllt ist und die obere Hälfte des Torfs über den Wasserspiegel hervorragt. Gut ist es, den Torf einige Tage mit dem Wasser in Berührung zu lassen, ehe man die Egel hineinbringt, damit er sich gehörig ansaugt."

„In der Zeit von Mitte April bis Ende Mai bringt man nun 30 — 40 grosse Egel in den also eingerichteten Bottich. Die Egel können sich nach Belieben im reinen Wasser der einen Abtheilung des Bottich aufhalten, oder sie können sich durch die Oeffnungen im Querbrett auf die mit Torf gefüllte andere Seite begeben. Der Ansicht, dass die kurz vorher gebrauchten oder gefütterten Egel zur Fortpflanzung besser seien, muss ich widersprechen. Ich brachte einmal 12 grosse von einem, aus Ungarn kommenden, Blutegelhändler gekaufte Blutegel in einen Bottich, nachdem ich sie ein volles Jahr in einem mit Quellwasser gefüllten Glase in meinem Zimmer aufbewahrt hatte, ohne dass sie während dieser Zeit gefüttert oder angelegt worden waren, und ich bekam von diesen 12 Egeln 12 Cocons mit 164 jungen Egeln. Die kurz vorher gefütterten oder gebrauchten Egel haben im Gegentheil den Nachtheil, dass sie das Wasser und den Torf in dem Bottich durch ihre Excremente oftmals verunreinigen, was bei solchen Egeln nicht der Fall ist, welche das Genossene längst verdaut haben. Man lasse den Bottich in einer Temperatur von + 18°,75 bis 22°,5 C. unberührt wie zugebunden, und öffne ihn nur alle 3 — 4 Wochen, um zu sehen, ob das Wasser noch rein ist oder nicht. Im letzteren Falle schöpft man das Wasser mit einem kleinen Gefässe aus dem Bottich und giesst frisches hinein. Hierbei ist zu bemerken, dass das frische Wasser dieselbe Temperatur haben muss, welche das ausgeschöpfte hatte, wesshalb man das zum Erneuern bestimmte Wasser einige Stunden lang in der Nähe des Bottichs stehen lässt, bevor man es in den Bottich giesst. Plötzlicher und bedeutender Temperaturwechsel beim Erneuen des Wassers ist den Egeln schädlich. Ferner ist zu beachten, dass die Menge des neuen Wassers nicht grösser sein darf, als jene des ausgeschöpften, indem sich die Cocons öfters nicht hoch über dem Wasserspiegel befinden, welche sodann durch eine grössere Wassermasse verderben würden. Was die Quantität des Wassers anbetrifft, so ist jedenfalls jenes am besten, welches so wenig als möglich Salze enthält, wesshalb ich z. B. niemals das aus Kalklagern entspringende, sondern das, was über Granit fliesst, benutzte."

„Um Mitte Juli finden sich bei frühzeitigem Einsetzen der Egel in den Bottich gewöhnlich schon einzelne Cocons, aus welchen gegen Ende August bei höherer Temperatur junge Egel ausschlüpfen. Bei einer Temperatur unter 20° C. finden sich erst bis Ende October Egel in den Cocons. Man kann sämmtliche Egel aus den Cocons ausschlüpfen lassen, aber ich verfahre seit 2 Jahren folgendermassen: Zu Ende September untersuche ich sämmtliche Cocons, ob sich in ihnen noch junge Egel befinden (was man deutlich erkennt, wenn man den Cocon gegen das Sonnenlicht hält), zerreisse den Cocon und bringe die Egel in ein gläsernes Gefäss. Dadurch erziele ich den Vortheil, dass ich die ganze junge Brut beisammen habe und sie nach ihrem Wachsthume sortiren kann, während sich die selbst ausgeschlüpften Egel in den Torf verkriechen und nicht so gleichmässig zur Fütterung kommen. Bei gesunden und grossen Mutteregeln lässt sich annehmen, dass man so viele Cocons erhält, als Mutteregel in den

Bottich eingesetzt wurden. Der Ausspruch aber, dass jeder Egel nur einen Cocon während eines Sommers setze, ist sicher falsch, denn ich brachte einmal so spät, dass ich kaum noch eine Fortpflanzung erwartete, nämlich am 8. Juli 1854, 25 grosse von Blutegelhändlern erkaufte Egel in einen Bottich A und eben so viele in einen Bottich B. In dem Bottich A fanden sich am 2. October 61 Cocons mit nahe 1000 jungen Egeln und in dem Bottich B 49 Cocons mit beiläufig 600 Egeln. 6 von diesen 49 Cocons enthielten eine sulzige Masse, aber keine jungen Egel, und waren letztere wahrscheinlich durch einen zu hohen Wasserstand verloren gegangen. Die Cocons befinden sich nämlich 1 — 2 Zoll unter der Oberfläche des Torfes, meistens zu mehreren neben einander, und manchmal fest an die Innenfläche des Bottichs angelöthet. Da aber einzelne Cocons auch tiefer und ganz nahe oberhalb des Wasserspiegels liegen, so ist beim Erneuen des Wassers, wie bereits bemerkt, stets darauf Rücksicht zu nehmen, dass man nicht mehr Wasser zugiesst, als vorher in dem Bottich war. Einzelne Cocons enthalten nur 3 — 6 junge Egel, welche aber verhältnissmässig grösser sind; die meisten Cocons aber enthalten zwischen 15 und 24 Egel und einmal fand ich in einem Cocon sogar 27 Egel."

„Sind die jungen Egel aus den Cocons genommen, so sind sie sogleich gefrässig, indessen warte ich doch 14 Tage, ehe zur Fütterung geschritten wird. Diese Fütterung besteht darin, dass man Blut von einem eben gestochenen Schweine in ein mit Luft aufgeblasenes, getrocknetes und etwa 3'' langes Stück Kalbs- oder Hammel-Darm füllt und dieses Stück Darm, an beiden Enden fest zugebunden, in das gläserne Gefäss hängt. Es ist dann eine Freude, das Leben und Treiben zu sehen, welches sich sogleich wie ein elektrischer Funke den niedlichen Thierchen mittheilt. Mit Hast stürzen sie auf die Beute los, saugen sich an und so lange voll, bis sie durch ihre eigene Schwere mechanisch auf den Boden des Gefässes niederfallen. Sogleich nach der Fütterung müssen die Egel frisches Wasser bekommen, wie oben bemerkt von der gleichen Temperatur des bisherigen, indem das aus dem Darme durch die Egelstiche sickernde Blut das Wasser verunreinigt. Befinden sich junge Egel in dem Bottich, so werden sie auf dieselbe Weise gefüttert, nachdem man die Mutteregel daraus entfernt hat, zu welchem Zweck man die Torferde sorgfältig durchsucht. Die Mutteregel suche ich bald möglichst an Menschen anzulegen, um sie dann den Winter über in gläsernen Gefässen aufzubewahren und im Frühling von Neuem zur Zucht zu verwenden. Die jungen Egel wachsen nicht gleichmässig, sondern einige schneller und die anderen langsamer. Ich nehme immer einige Tage nach jeder Fütterung die grösseren Egel heraus und bringe sie in ein besonderes Gefäss, um einen gleichen Schlag zu erzielen. Die kleineren nicht so gefrässigen Egel werden alle 4 und die grösseren alle 6 Wochen gefüttert. Gibt sich Gelegenheit, so leisten die Egel statt der dritten Fütterung bei Kindern schon treffliche Dienste. Im Freien nimmt man an, dass der Egel erst im dritten oder vierten Sommer zeugungsfähig werde, bei den Selbsterzogenen ist das Wachsthum dagegen manchmal sehr schnell. So waren von 164 jungen Egeln des vorhergehenden Sommers am 20. April 1852 einige schon so gross, dass ich sie zur Probe in einen besonderen Bottich brachte, und ich erhielt von ihnen wirklich Cocons, die aber viel kleiner waren und nur 2 — 3 junge Egel enthielten."

„Was die Güte dieser in geschlossenen Räumen gezogenen Blutegel anbetrifft, so fand ich keinen Unterschied gegen die in der Freiheit erzeugten, und auf der anderen Seite muss ich bemerken, dass die Sterblichkeit unter den von mir gezogenen Egeln bisher viel geringer war, als man sie bei angekauften häufig beobachtet, wovon der Grund in der Gewöhnung an die Gefangenschaft und an das Wasser liegen mag."

Zum Schluss erbietet sich der Hr. Dr. A. Tuppert in Wunsiedel einem Jeden, der sich mit dieser Zucht befassen will, auf Anfragen jede gewünschte weitere Auskunft zu geben.

Classis: Insecta.

Ordo: Hemiptera.

Coccus Cacti. Der in der *Cochenille* vorkommende und unter den Namen

Carminsäure, Carmin und Coccusroth bekannte schön rothe Farbstoff ist von Schützenberger (Compt. rend. XLVI, 47) mit aller Sorgfalt gereinigt dargestellt und genauer chemisch untersucht worden, wozu die Vermuthung, dass die schön violette Farbe, welche die Cochenille in Berührung mit Ammoniak annimmt, nicht eine Verbindung der Carminsäure mit Ammoniak oder Ammoniumoxyd sein könne, weil sie sich nicht durch Säure verändert, die Veranlassung gab. Er hat dabei gefunden, dass der violett gefärbte Körper ein Amid von der Carminsäure ist. Wäre nun die Carminsäure nach den früheren Analysen von Warren de la Rue = $C^{14}H^{14}O^{8}$, so würde das Amid der Formel $C^{14}H^{14}O^{7} + NH^{2}$ sein. Allein als Schützenberger die auf verschiedene Weisen dargestellte Carminsäure analysirte, stimmten die Resultate nicht überein, was ihn auf die Vermuthung brachte, dass die bisher anerkannte Carminsäure ein Gemenge von mehreren rothen

Körpern sei. Er liess sie daher aus einer Lösung in Alkohol mit einem Zusatz von Aether krystallisiren, und er bekam dabei der Reihe nach 2 verschiedene krystallisirte Körper =

$C^{18} H^{16} O^{10}$
$C^{18} H^{16} O^{14}$,

welche also nur verschiedene Oxydationsstufen von demselben Kohlenwasserstoff sind, und ausserdem 2 intermediäre Oxydationsstufen =

$C^{18} H^{16} O^{12}$
$C^{18} H^{16} O^{13}$,

welche als specielle Körper und auch als Verbindungen von den beiden vorhergehenden Körpern unter sich betrachtet werden können.

Ob nun alle 4 Verbindungen verschiedene Amide bilden können und dann gemengt das violette Product darstellen, ist weiter nicht angeführt worden.

Schützenberger hat ferner gefunden, dass die Carminsäure durch Wasserstoff im Statu nascenti entfärbt und darauf (analog dem reducirten Indigo) an der Luft wieder roth wird.

Aus den beiden Säuren $C^{18} H^{16} O^{10}$ und $C^{18} H^{16} O^{14}$ hat derselbe endlich durch Erhitzen ihrer Natronsalze mit Aethyljodür die Säure-Aether derselben mit Aethyloxyd = $\dot{A}e$ + $C^{18} H^{16} O^{10}$ und $\dot{A}e$ + $C^{16} H^{18} O^{14}$ dargestellt. Dieselben sind rothgefärbte, in Wasser unlösliche, aber in Alkohol lösliche Körper.

C. *Pharmacognosie des Mineralreichs.*

Lapis Pumicis. In mehreren der im Handel vorkommenden Sorten von *Bimstein* hat Bolley (Schweizer Zeitschrift für Pharmacie III, 41) einen Gehalt an Salmiak und freier Salzsäure gefunden, welche sich beide beim Erhitzen daraus verflüchtigen, und auch mit Wasser daraus ausgezogen werden. Bolley ist der Ansicht, dass diese beiden Körper vulkanischen Ursprungs seien. Bei den älteren Analysen der Bimsteine von Kennedy, Berthier, Gmelin, Deville und Schäffer ist von diesen Bestandtheilen nicht die Rede, und nur Klaproth erwähnt, dass er in dem mit liparischem Bimstein gekochten Wasser ein wenig Salzsäure gefunden habe. Abich hat dagegen in den Bimsteinen von Teneriffa, Ferdinandea, Arequipa, Ischia, Procida, Campi Flegrani, Pantularia, Santorin, Llactacunga, Lipari etc. einen Gehalt an Salzsäure nachgewiesen, und da Bolley sie in dem Bimstein von Cartagua, Andernach, Aetna, Vesuv, Azoren und Bendorf fand, so betrachtet er sie als einen allgemein darin vorkommenden Bestandtheil, nicht aber als durch Kochsalz-haltige Wasser hineingekommen, wie Bischoff annimmt, sondern wie schon angeführt, durch vulkanische Operationen, indem sie nicht Kochsalz, sondern freie Salzsäure und, wie Bolley nun gezeigt hat, auch Salmiak daneben enthalten.

Für technische Zwecke hat diese Entdeckung wohl nur selten eine Bedeutung, desto mehr aber, wenn man vom Bimstein bei chemischen Untersuchungen als porösen und unlöslichen Körper eine Anwendung davon machen will.

II. Pharmacie.

A. *Allgemeine pharmaceutische Verhältnisse.*

Veränderungen in der Bereitung von Arzneimitteln. An einer Reihe von Beispielen sucht Wittke (Medic. Zeitung des ärztlichen Vereins für Heilkunde in Preussen. 1858 S. 103) das Unrichtige und Zweckwidrige davon zu demonstriren, dass man in der neueren Zeit für so viele Arzneikörper andere, nach rein chemischen Principien ermittelte Vorschriften in Pharmacopoeen octroyirt habe, als nach welchen bereitet dieselben ursprünglich in ihren Wirkungen ererforscht worden seien.

Jedermann kennt oder muss die Abänderungen kennen, welche in neuen Auflagen der Pharmacopoeen immer weiter gehend in der Bereitung der Arzneimittel eingeführt worden sind, und welche vielmehr die gemischten Arzneistoffe als die eigentlich chemischen Praeparate betreffen, so dass ich es nicht für erforderlich halte, hier alle die Beispiele speciell aufzuführen, mit denen Wittke beweisen will, dass Pharmacopoeen nicht den Beruf haben, in der Bereitung der Arzneikörper einseitige und nachtheilige Veränderungen gesetzlich anzuordnen.

Geht man von der gewiss richtigen Ansicht aus, dass unter Arzneimitteln ausschliesslich nur alle die Substanzen verstanden werden dürfen, deren Wirkungen auf den lebenden Organismus durch eine langjährige Anwendung erforscht, erkannt und bewährt gefunden worden sind, so schliesst dieser Begriff jede willkührliche Abänderung in der Herstellung derselben aus; Arzt und Patient verlangen nur das Erprobte, und es ist ihnen gewiss ganz gleichgültig, ob dieses Erprobte eine rein chemische Verbindung oder eine complicirte und selbst scheinbar unsinnige mechanische Mischung ist. Der Chemiker kann dann, um der Wissenschaft zu genügen, die chemische Constitution und Mischung solcher Substanzen erforschen, aber in der Herstellung darf principmässig durchaus nicht eher etwas abgeändert werden, als bis bei den in anderer Art bereiteten Mitteln durch vielseitige und öftere Anwendung bei Aerzten die Ueber-

zeugung gewonnen worden ist, dass sie darin dasselbe oder selbst etwas Besseres und Zweckmässigeres besitzen.

Bei gemischten Arzneikörpern (Tincturen, Extracte, Salben, Pflaster etc.) bedürfen diese Grundsätze wohl keines weiteren Commentars; aber sie sind auch bis zu einem gewissen Grade bei einfachen Grundstoffen und bei deren reinen chemischen Verbindungen eben so gültig. Eine einfachere, reinere und billigere Herstellung derselben kann hier nicht geltend gemacht werden, indem durch dieselbe allotropische und isomerische Modificationen hervorgebracht werden können, wie z. B. das auf nassem und auf trocknem Wege dargestellte Zinkoxyd allerdings einerlei chemische Zusammensetzung hat, aber in den Eigenschaften sich so verschieden zeigt, dass man die auf beiderlei Weise dargestellten Producte ohne Weiteres nicht als gleichwirkend erklären darf.

Man kann wohl nicht läugnen, dass Wittke in Bezug auf diese Principien bei vielen der von ihm aufgeführten Beispielen, wie z. B. in Betreff von Liquor Ammonii succinici, ein begründetes Recht zu seinen Klagen hat, bei einigen dürfte er jedoch wohl etwas zu weit gegangen sein, wenn z. B. an der Luft zerflossenes kohlensaures Kali (Oleum Tartari per deliquium) etwas anderes sein soll, als die jetzige constante Lösung von kohlensauren Kali in Wasser (Liquor Kali carbonici). Wittke bemerkt, dass er die angeführten Beispiele leicht noch durch zahlreiche andere hätte vermehren können, dass die aufgeführten aber schon hinreichend zu den Forderungen berechtigten, einerseits dass die Apotheker die Arzneimittel selbst bereiten und nicht mehr aus Fabriken beziehen, und anderseits dass alle Aerzte gegen jede einseitige Abänderung in der Bereitung der Arzneimittel nach rein chemischen Principien protestiren und die nach den ursprünglichen Vorschriften dargestellten Arzneikörper wieder reclamiren möchten, um in ihrem schwierigen Amte damit erfolgreich wirken zu können und um eben dadurch sich Vertrauen zu verschaffen und zu erhalten, welches in Folge jener unrichtig bereiteten Arzneikörper seit Jahren immer mehr, besonders bei jüngeren Aerzten, zu sinken angefangen habe. (An diese schwere Beschuldigung dürfte sich jedoch wohl erst noch die bescheidene Frage knüpfen lassen: sind die reformirten Arzneikörper und in Folge dessen Diejenigen, welche sie reformirten, die *alleinige* Ursache davon?)

Tropfen. Wie weit man früher, wo im Allgemeinen 1 Tropfen = 1 Gran im Gewicht galt, wenigstens bei wässrigen Flüssigkeiten, von der Wahrheit entfernt war, zeigt eine neue verdienstliche Arbeit von Bernoulli (Schweiz. Zeitschrift f. Pharmac. III, 97), indem derselbe die Anzahl von Tropfen genau zu bestimmen gesucht hat, welche man aus 1 Drachma einer grossen Menge von flüssigen Arzneimitteln bekommt, eine Arbeit, welche insbesondere für Aerzte grosses Interesse hat, wenn sie, wie so häufig, solche Arzneimittel nach Tropfen zu verschlucken anordnen. 1 Drachma = 3,9062 Grammen gibt an Tropfen von

Acetum plumbicum (1,33 specif. Gw.) =	42
Acidum aceticum	50
„ hydrocyanicum spirituosum	126
„ muriaticum (1,15 sp. G.)	48
„ muriaticum dilut. (1,018 sp. G.)	46
„ sulphuricum anglicum	100
„ sulphuricum dilut. (1 : 6)	70
Aether sulphuricus	204
„ aceticus	135
Alkohol Sulphuris	104
Amylenum	160
Aqua destillata	52
Balsamum Copaivae	105
„ peruvianum	65
Chloroformum	126
Elixir acidum Halleri	100
Kreosotum	100
Liquor Ammonii caustici	63
Liquor Zinci muriatici (1 : 2)	47
Mixtura sulphurico-acida (1 : 3)	124
Mucilago Gummi arabici (1 : 4)	42
Oleum Amygdalarum aethereum	80
„ „ dulcium	89
„ Anisi aethereum	113
„ Carvi „	118
„ Caryophyllorum aethereum	108
„ Chamomillae „	146
„ Crotonis tiglii	204
„ Foeniculi aethereum	100
„ Menthae piperitae	126
„ Rosarum aethereum	142
„ Terebinthinae	105
Petroleum	110
Solutio Argenti nitrici (1 : 6)	64
„ Arsenicalis Fowleri	67
„ Camphor. alcohol. (1 : 3)	140
„ Extracti Belladonnae (1 : 3)	126
„ „ Hyoscyami (1 : 3)	126
„ Kali carbonici (1 . 3)	36
„ Kali nitrici (1 : 6)	45
„ Kalii jodati (1 : 2)	78
„ Lactucarii anglici (1 : 3)	84
„ Morphii acetici (1 : 8)	48
„ Natri carbonici (1 . 4)	34
„ Natri nitrici (1 : 3)	89
„ Plumbi acetici (1 : 6)	27
Spiritus aethereus	152
„ camphoratus	120
„ muriatico-aethereus	150
„ nitrico-aethereus	150
„ Vini = 30° Beck	152

Spiritus Vini = 20° Beck	142
Syrupus simplex	42
Tinctura Aloes (1 : 6)	124
„ Castorei	120
„ Chinae comp.	136
„ Ferri pomati	89
„ Jodi (1 : 12)	158
„ Opii crocati	82
„ Opii simplex	134
„ Rhei vinosa	70
„ Valerianae aether.	158
Vinum stibiatum	71

Von keiner einzigen dieser Flüssigkeiten hat also ein Drachma gerade 60 Tropfen gegeben, und im Uebrigen sind die Unterschiede so enorm, dass sie beim Verordnen derselben sehr sorgfältig beachtet zu worden verlangen. Eben so genau ist dabei zu beachten, dass 1 Drachma nicht in allen Ländern eine gleiche Bedeutung hat: wenn sie in der Schweiz 3,9062 Grammen wägt, so wiegt sie z. B. in Oesterreich 4,376 und nach dem neuen Gewicht in deutschen Ländern 3,75 Grammen. Die Anzahl der Tropfen kann aber leicht danach umgerechnet werden: wenn z. B. ein Drachma = 3,9062 Grammen vom Bleiessig 42 Tropfen gibt, so gibt ein Drachma = 3,75 Grammen nur etwa $40^1/_3$ Tropfen, denn

$$3{,}9062 : 42 = 3{,}75 : 40{,}32$$

Die aufgeführte Anzahl von Tropfen ist das Mittel von mehreren, sorgfältig angestellten Versuchen, bei denen das Austropfen nur aus einem Glase geschah. Aus anderen Gefässen wird die Anzahl der Tropfen eine andere sein. Auch ist wohl nicht in Abrede zu stellen, dass die Grösse des Gefässes, die Mündung desselben, Temperatur und andere Verhältnisse ihren abändernden Einfluss darauf haben können, so dass die gefundene Anzahl von Tropfen hauptsächlich nur einen in der medicinischen Praxis anwendbaren aber hier völlig genügenden Werth haben kann.

B. Operationen.

Filtrationen. Schon bei mehreren Gelegenheiten in den vorhergehenden Jahresberichten habe ich darauf aufmerksam gemacht, wie der fadige Asbest (Amianth) ein so vortreffliches Material sei, um ätzende, Papier etc. leicht zerstörende Flüssigkeiten (Säuren, Alkalien, Metalllösungen, etc.) dadurch zu filtriren, wenn man das Trübe daraus weiter nicht benutzen will, indem dadurch das so widerwärtige häufige Zerreissen der Filtra ganz verhindert werden kann, indem von den Flüssigkeiten unverhältnissmässig viel weniger verloren geht, indem in die Flüssigkeiten keine färbende oder sonst nachtheilige Verwandlungs-Producte von der Papiermasse gelangen, indem ein wenig Asbest in die Trichterröhre viel weniger kostet als Filtrirpapier, und immer wieder gebraucht werden kann, indem solche Flüssigkeiten dadurch filtrirbar sind, welche wie z. B. concentrirte Schwefelsäure gar nicht durch Papier filtrirt werden können, indem das Filtriren durch Asbest meist rascher stattfindet als durch Papier u. s. w.

Löwe (Dingl. Polyt. Journ. CXLVIII, 444) macht nun in einer besonderen Abhandlung auf alle diese Vorzüge des Asbests zum Filtriren aufmerksam, und er lehrt selbst, wie man, anstatt das obere Ende des Trichterrohrs mit etwas Asbest lose zu verstopfen, gewiss sehr zweckmässige, in einen Trichter einzusetzende Filtra in einfacher Weise aus Asbest herstellen kann. Man lässt nämlich einerseits in ein Stück hartes Holz eine trichterförmige Höhle eindrechseln und diese auspoliren, und anderseits einen genau in dieselbe passenden und ebenfalls polirten Stempel dazu verfertigen. Die Höhle wird dann dünn und gleichförmig mit dem Asbest belegt und dieser nun mit dem Stempel vorsichtig so zusammengedrückt, dass er ein gleichsam zusammengefilztes und zusammenhängendes Filtrum bildet, was sich sehr leicht aus der polirten Höhle herausnehmen und in einen Glastrichter einsetzen und auch in diesem mit dem Stempel lose anfugen lässt. Ein solches Filtrum braucht aber nur die Spitze des Trichters zu verschliessen und höchstens nur um $^1/_4$ an den Wänden hinauf zu reichen. Nach Herstellung eines solchen Filtrums lässt man eben so, wie wenn man die Röhre nur lose mit Asbest verstopft hätte, zunächst ein wenig Wasser durchgehen, um die anhängenden feinen Fäserchen abspülen zu lassen, worauf man es, wenn es nöthig, wieder trocknen lässt. Bei grösseren Trichtern und namentlich bei specif. schweren Flüssigkeiten sticht man in die Trichterröhre ein kleines Glasrohr als Stütze für die Spitze des Asbestfilters, damit diese nicht durchreisst. Verstopft das Trübe einmal das Asbestfiltrum, so geht, wenn man von unten durch das Trichterrohr in geeigneter Weise einen losen Druck gegen die Spitze des Asbestfilters hervorbringt, das Filtriren sogleich wieder von Statten.

Da der käufliche Asbest auch nicht ganz rein ist, so muss er vorher durch Behandeln mit Kalilauge und darauf mit starker Salzsäure, Auswaschen und Trocknen verbessert werden. Gebrauchter Asbest wird durch Ausspülen, Behandeln mit Kali und Salzsäure, Auswaschen und Ausglühen wieder brauchbar.

Auswaschen. Zum Auswaschen von Niederschlägen auf einem Filtrum hat Schlagdenhaufen (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXIII, 171) eine ganz einfache Vorrichtung beschrieben,

mit welcher das Aufgiessen des Waschwassers in dem Maasse, wie es durch den Niederschlag geht, ganz vermieden wird, und welche selbstthätig so lange eine beliebige Menge von der Waschflüssigkeit über dem Niederschlage erhält, als erforderlich ist und bis man sie davon entfernt. Diese Vorrichtung besteht in einer hohen cylindrischen Stöpselflasche, die man mit der Waschflüssigkeit so anfüllt und verschliesst, dass noch ein leerer Raum zwischen derselben und dem Stöpsel bleibt. Nahe über dem Boden hat diese Flasche seitwärts ein Tubulatur, in welche ein guter Kork mit zwei übereinander eingesetzten Glasröhren luftdicht eingesteckt worden ist. Die *untere* Glasröhre endigt im Innern der Flasche mit dem Kork und ausserhalb derselben ist sie nach unten rechtwinklich hinabgebogen. Durch diese fliesst das Wasser aus der Flasche auf den Niederschlag und man hat also das Filtrum mit dem Niederschlage so unter die Mündung derselben zu stellen, dass sie nahe auf, aber nicht ganz bis in den Niederschlag reicht. Die *obere* Röhre steigt im Innern der Flasche durch die Waschflüssigkeit auf bis in den leeren Raum der Flasche, und ausserhalb derselben ist sie ebenfalls über der unteren Röhre her rechtwinklich hinabgebogen, und dieser hinabsteigende Schenkel ist um so viel kürzer, wie der untere, als die über dem Niederschlage stets zu erhaltende Wasserschicht hoch sein soll. Es ist klar, dass allemal, wenn das einmal aufgegossene Wasser durch den Niederschlag sein Niveau erniedrigt, die Mündung der oberen Röhre ausserhalb derselben zu stehen kommt, so dass Luft durch dieselbe in die Flasche dringt, und dafür Wasser aus derselben durch die untere Röhre auf den Niederschlag fliesst, bis das ursprüngliche Niveau wieder hergestellt ist, welches die obere Röhre wieder abschliesst. Bei einem neuen Füllen braucht nur die untere Ausflussröhre mit einem Finger zugehalten zu werden.

Zum *Rothfärben* der Fette und besonders der fetten Oele etc. mit Alkanna ex tempore empfiehlt Ungewitter (Archiv der Pharmac. CXXXXII, 299) das folgende Präparat.

Man zieht die Rinde der Alkanna deplacirend mit Aether aus, destillirt aus Glas- (nicht Metall-) Gefässen den Aether ab, verdunstet den Rückstand bis zum steiffen Extract (von dem man 2 Drachmen aus 6 Unzen Rinde bekommt), und löst allemal 2 Drachmen davon in $1^1/_2$ Unze Mandelöl oder Mohnöl auf. 1 Tropfen dieser Lösung färbt 1 Unze Oel oder Fett sehr schön roth.

C. Apparate und Geräthschaften.

Dampf-Destillations-Apparat. Im vorigen Jahresberichte S. 97, habe ich angeführt, wie Krauthausen die Ursache der Klagen sehr Vieler, dass sich nach Vorschrift der Preuss. Pharmacopoe kein den derselben hinzugefügten Anforderungen entsprechendes Bittermandelwasser herstellen lasse, in dem dazu angewandten Destillir-Apparat sucht, und wie derselbe in seinem Laboratorium einen Apparat dazu verwendet, mit welchen das erzielte Präparat stets die verlangte Beschaffenheit gezeigt habe, und den er auch beschreiben wolle, wenn es gewünscht würde. Auf an ihm ergangene Aufforderungen hat er ihn nun im „Archiv der Pharmacie CXXXXV, 24" ausführlich beschrieben und durch eine Zeichnung klar vor Augen gelegt. Da nun aber derselbe nicht blos für die Bereitung von Bittermandelwasser, sondern auch für alle Destillationen und Rectificationen, so wie für Extractionen, Abdunstungen etc. in pharmaceutischen Laboratorien sehr zweckmässig erscheint, so stelle ich ihn hier in der vorstehenden Figur vor und möge das Folgende zu seiner genaueren Auffassung dienen:

1 ist der 30 Zoll hohe Ofen für die Aufnahme der Blase. 2 ist die kupferne, bis zu ihrem Kesselhalse 10 Zoll hohe, 18 Zoll im Durchmesser haltende, zu der Zinnblase mit einer $13^1/_4$ Zoll weiten Oeffnung versehene und etwa 100 Pfund Wasser fassende Dampfblase. 3 ist die unten und oben gleich weite, $9^1/_2$ Zoll hohe und 13 Zoll im Durchmesser haltende, 40 Pfund Wasser fassende Zinnblase oder richtiger Zinnkessel, da dieses Stück nicht mit einem Kesselhals versehen ist. 4 ist der

Zinnhelm mit Tubulus und eingeschlieffenem Stöpsel. 5 ist die erste Tubulatur auf dem Kesselhalse der kupfernen Dampfblase, worin 6 der aufgeschliffene Dampfleitungshahn befindlich, auf welchem 7 das bogenförmige Rohr von Zinn vermittelst einer Messingscheibe schliesst, durch dasselbe werden die Dämpfe in ein senkrecht stehendes Zinnrohr, das bis zum Boden des Zinnkessels unterhalb einer durchlöcherten Zinnscheibe reicht, geführt. 8 ist die zweite Tubulatur auf dem Kesselhalse der Dampfblase, in welche 9 ein mit einem Hahn versehenes Sicherheitsrohr eingeschliffen ist, das auch gleichzeitig zum Nachfüllen von Wasser während der Destillation dient, und worauf 10 eine Signalpfeiffe angebracht ist, welche einen Wassermangel in der Blase durch einen gellenden Ton anzeigt. Beide Tubulaturen haben einerlei Durchmesser, so dass nach Bedarf das Sicherheitsrohr, der Dampfhahn und der Metallstöpsel in jede derselben gebracht werden kann, ohne dass Dampf entweicht, indem diese Theile in beide Tubulaturen eingeschliffen sind. 11 ist das kupferne, 19 Zoll hohe und 16 Zoll im Durchmesser haltende Kühlfass, worin sich 12 ein zinnerner Doppelcylinder befindet, in dessen Zwischenraum die Verdichtung der Dämpfe stattfindet, und an welchem 13 der Zinnhahn zum Abfluss des Destillats eingelöthet ist, durch dessen Schliessung während des Umleerens einer bereits voll destillirten Flasche das zeitweilige Untersetzen eines anderen Auffange-Gefässes umgangen wird. 14 ist das Abflussrohr für das durch Verdichtung der Dämpfe erhitzte Kühlwasser, behufs etwaiger Benutzung dieses heissen Wassers zur Reinigung von Gefässen, Füllung der Blase etc. ist an dem Rohre ein sogenannter Dreiwege-Hahn eingeschaltet, durch dessen Drehung das heisse Wasser im Laboratorium selbst aufgefangen werden kann. 15 ist das Zuflussrohr für das kalte Wasser, 16 das Wasserreservoir und 17 die doppelt wirkende Druckpumpe zur Speisung des Reservoirs. 18 ist die Wirbelwendung des Steigerohrs, an welches vermittelst Anschraubung eines horizontal gebogenen Rohrs Wasser in die Blase oder in andere beliebige Gefässe gepumpt werden kann; das Gewinde des Steigerohrs dient ferner dazu, um bei einem etwaigen Brand-Unglück einen neben der Pumpe hängenden Spritzenschlauch durch Anschraubung damit zu verbinden. 19 ist eine Schraube ohne Ende, von welcher vermittelst eiserner mit Gewinden versehener Hülsen zwei Scheiben getragen werden, auf deren einem das Kühlfass und auf deren anderem das Reservoir ruht, um damit sowohl ein beliebiges Höher- oder Niederstellen der erwähnten Theile selbst im gefüllten Zustande durch Drehen der Schraube, als auch eine kreisförmige Wendung in der Richtung der Achse der Schraube für Kühlfass und Reservoir zu ermöglichen. 20 ist endlich der Hahn zum Ablassen des Wassers aus dem Kühlfasse.

Die kupferne Dampfblase, der Zinnkessel, der Helm und der zinnerne Doppelcylinder sind sämmtlich mit Dampfdicht geschliffenen Schlussrändern von Messing versehen, so dass ein Verdichten mit Kitt etc. nie nöthig wird.

Der Helm kann eben so gut auf die kupferne Dampfblase als auch auf den Zinnkessel gebraucht werden, was durch die an dem letzteren angebrachten zwei Schlussränder vermittelt wird, von denen der eine, womit der Zinnkessel auf der Dampfblase liegt, vollkommen horizontal um den Kessel läuft, wohingegen der zweite denselben in schräger Richtung begrenzt. Die daher entstehende geringe Steigung des Helmrohrs hat bloss ein etwas tieferes Hineinschieben des letzteren in das Rohr des Condensators bei Anwendung des Zinnkessels zur Folge.

Das Reinigen des Doppelcylinders hat keine Schwierigkeit, indem er mit einem abnehmbaren Deckel geschlossenen ist, versehen mit 2 dampfdichten aufgeschiffenen Schlussrändern für den äusseren und inneren Cylinder, und man braucht also nur den Deckel abzunehmen, um mit Reinigungs-Instrumenten zwischen beide Cylinder gelangen und nachher hineinsehen zu können, ob die Reinigung gehörig stattgefunden hat.

Eine Vorrichtung zur Bereitung von dem in in der Receptur vorkommenden Decocten und Infusionen ist deswegen bei dieser Destillirgeräthschaft nicht mit angebracht, weil bei den Destillationen, wo die Dämpfe eine gewisse Spannung erreichen müssen, das Entweichen derselben neben den Kochbüchsen nicht vermieden werden kann, und es überdies in kleinen Geschäften, zumal wo wenig Decocte verordnet werden, nicht lohnt, täglich einen grossen Apparat für diesen Zweck zu heizen. Zu diesem Behuf dient dagegen der kleine Dampfapparat, wie er weiter unten nach K r a u t h a u s e n beschrieben worden ist, und den man auch in grossen Geschäften, wo das Laboratorium entfernt von der Officin belegen ist, kaum wird entbehren können.

K r a u t h a u s e n gibt endlich Andeutungen zu einer grossen Anzahl von

Operationen, für welche dieser Dampf-Destillations-Apparat nach seinen 18jährigen Erfahrungen eben so zweckmässig anzuwenden als zu empfehlen ist, wovon die der Destillation des Bittermandelwassers, der ätherischen Oele und der destillirten Wasser weiter unten an ihren Orten besprochen werden sollen, während ich hier noch das Folgende aus K r a u t h a u s e n's Angabe hervorhebe.

Die Destillation von Aqua destillata geschieht nur aus der kupfernen Blase, und man kann damit in 1 Stunde 40—50 Pfund überdestillirt erhalten. Das Weitere dabei ist selbstverständlich. Eben so kann bei

Abdampfungen eine grosse Menge destillirten Wassers nebenbei gewonnen werden, wenn man eine der Tubulaturen des Dampfkessels durch das dazu vorhandene Zinnrohr mit dem Condensator in Verbindung bringt.

Die Abdampfungen von Extractauszügen, Salzlösungen etc. geschehen entweder in dem Zinnkessel selbst, worin sie wegen seiner Form so rasch stattfinden, dass anderweitige Zinnschalen durch ihn überflüssig werden, oder in Porcellanschalen, welche auf die Dampfblasse gesetzt werden und, da die Oeffnung derselben 13¼ Zoll weit ist, bis zu einer Grösse angewandt werden können, das sie 18 Pfund Flüssigkeit aufnehmen. — Abdestillationen von Alkohol bei der Bereitung von Jalappenharz, oder von Aether bei der Darstellung von ätherischen Extracten etc. geschehen natürlich aus dem Zinnkessel, so wie auch die

Rectificationen von Alkohol und Aether, wobei selbstverständlich das Perforat mit seinem Zubehör wegbleibt, an dessen Stelle ein durch den Tubulus des Helms gestecktes Trichterrohr angebracht wird, welches fast den Boden des Zinnkessels erreicht, welches bei grösseren zu rectificirenden Quantitäten zum Nachfüllen dient.

Dampf-Extractionen sollen mit bei den ätherischen Oelen besprochen werden. — Eine andere neue und, wie es scheint, sehr einfache und practische

Extractions-Methode für Tincturen etc. ist von Daubrawa (Oesterr. Zeitschrift f. Pharmacie XII, 296) angegeben und durch einen Holzschnitt für die Einrichtung des Apparats versinnlicht worden

Dieser Apparat besteht aus einer Retorte, deren Hals so aufwärts gerichtet wird, dass er eine nur wenig höhere, als horizontale Richtung hat und eine Flüssigkeit nur eben darin zurückfliessen kann. In dem Tubulus wird eine völlig heberförmig gebogene Glasröhre mittelst eines Korks luftdicht und so eingesetzt, dass der eine Schenkel in die Retorte bis nahe auf den Boden derselben hinabreicht, und der andere Schenkel seine abwärts gehende Richtung hinter die Retorte bekommt. Dieser Heber dient zum Herausdrängen und Auffangen der in der Retorte gebildeten Auszüge, und er ist daher oben in seiner engen Biegung mit einer Vorrichtung versehen, um hier abgeschlossen und wieder geöffnet werden zu können. Er besteht daher aus 2 Stücken, deren obere etwas umgebogene Enden entweder durch eine mit einem Hahn versehene Metallhülse oder mit einer Caoutchoucröhre verbunden sind, welche letztere durch einen Mohr'schen Quetschbahn abgeschlossen werden kann. In die Mündung des Retortenhalses wird ein fest einschliessender Kork gesteckt, in welchen 2 Löcher für Glasröhren über einander eingebohrt sind. In das untere Loch wird eine Glasröhre fest eingesteckt, welche einige Linien von dem Kork entfernt Uförmig gebogen ist, und welche als Sicherheitsrohr dient, zu welchem Endzweck man eine angemessene Menge von Quecksilber in dieselbe bringt. In das obere Loch wird eine einschenkliche Glasröhre fest eingesteckt, deren Schenkel lang und senkrecht hinabreicht, und zwar in ein hohes cylindrisches Gefäss, welches dieselbe Flüssigkeit enthält, womit das Ausziehen geschehen soll. Dieses Gefäss ist wiederum in ein anderes gesetzt, um in diesem mit Abkühlungsmitteln umgeben werden zu können. Auch muss dieses Doppelgefäss auf einen Träger gestellt werden, mit dem man dasselbe nach Bedürfniss leicht tiefer und höher stellen kann, je nachdem der Schenkel in der Flüssigkeit wenig oder tief hinabreichen soll.

Will man nun extrahiren, so bringt man auf dem Boden der Retorte die auszuziehende Substanz und, wenn es wie bei Pulvern nöthig ist, eine Schicht von reinem und groben Quarzpulver unter dieselbe. Dann übergiesst man die Substanz mit einer angemessenen Menge von dem Ausziehemittel (Alkohol, Aether etc.), verschliesst die Retorte mit dem Heber und an diesem wiederum den Hahn in seiner Biegung, füllt von demselben Lösungsmittel eine angemessene Menge in das cylindrische Gefäss, um den in diesem hinabsteigenden Schenkel der Röhre aus der Mündung des Retortenhalses völlig abzuschliessen, und erhitzt die Retorte so stark und so lange, wie dieses für das Ausziehen der hineingebrachten Substanz erforderlich ist. Was von dem Lösungsmittel abdestillirt, condensirt sich in dem abgekühlt zu haltenden cylindrischen Gefässe, und es ist klar, dass auf die Extraction in der Retorte ein beliebiger Druck ausgeübt werden kann, je nachdem man den Schenkel tiefer oder höher in die Flüssigkeit des cylindrischen Gefässes hineinragen lässt. Ist die Digestion oder Kochung vollendet, so senkt man den Schenkel bis auf den Boden des cylindrischen Gefässes, öffnet den Hahn an den Heber und erhitzt die Retorte stärker, wodurch dann der gebildete Auszug aus der Retorte durch den Heber verdrängt wird und durch diesen abfliesst, um aufgefangen zu werden. Ist dieses geschehen, so kann in die Retorte eine neue Portion Ausziehungsmittel gebracht und so die Substanz 2, 3 u. s. w. Mal nach einander ausgezogen werden, ohne Lösungsmittel zu verlieren, und dieses geschieht einfach dadurch, dass man den Heber schliesst und die Retorte abkühlen lässt, wo dann der aus der Mündung

der Retorte hinabreichende Schenkel von dem Aussiehmittel, in welches er selbst eintaucht, von selbst in dieselbe einsaugt, was durch Senken oder Heben des cylindrischen Gefässes leicht regulirt werden kann, ohne den Apparat aus einander nehmen zu brauchen.

In den Heber kann man auch, wenn derselbe eine dazu geeignete Weite hat, in angemessener Weite etwas Baumwolle einbringen und durch dieselbe den Auszug filtrirt bekommen, und wie man leicht einsieht, so ist das lästige Auspressen der Substanz nach jedesmaliger Extraction durch diese Methode ganz vermieden.

Für diese Ausziehungsmethode eignen sich Kolben und noch viel weniger Woulf'sche Flaschen bei Weitem nicht so gut wie Retorten, aber man kann bei Operationen im Grossen jede Destillirblase eben so verwenden, wie im Vorhergehenden eine Retorte, was keines weiteren Commentars bedarf.

Dampf-Kochapparat. Einen kleinen, sehr billig herzustellenden, bei einem 18jährigen Gebrauch völlig bewährt gefundenen und dadurch, dass er seinen Stand auf der doch fast immer geheizten Kochmaschine in der Küche hat, stets bereiten und sehr billig zu gebrauchenden Dampf-Kochapparat empfiehlt und beschreibt Krauthausen (Archiv der Pharmac. CXLV, 33) in folgender Weise:

Er besteht aus einem cylindrischen mit Absatz versehenen kupfernen Kesselchen, dessen ganze Höhe 13 Zoll beträgt, wovon $7^1/_2$ Zoll auf den unteren Absatz, der ganz vom Feuer umgeben ist und $5^1/_2$ Zoll auf den oberen Theil des Cylinders kommen, welcher obere Theil auch die Maschinenplatte trägt. Der untere Absatz hat 6 und der obere $8^3/_4$ Zoll im Durchmesser. Eine starke polirte Messingplatte schliesst die Oeffnung des Apparats und in derselben befinden sich 4 kreisrunde Löcher, von denen ein $3^1/_2$, zwei $2^1/_2$ und ein $2^1/_2$ Zoll im Durchmesser haben für die Aufnahme von zinnernen Kochbüchsen, wovon eine 28, zwei jede 14 und eine 8 Unzen Wasser fasst. Diese Büchsen und die dazu gehörenden Deckel sind mit dampfdichten Schlussrändern umgeben. Zur Schliessung der Löcher, wenn keine Decocte zu machen vorliegen, sind ausserdem 4 messingene mit Blei ausgegossene Deckel vorhanden, weil die allerdings auch schliessenden Deckel der Zinnbüchsen nicht schwer genug sind, um den Wasserdämpfen gehörigen Widerstand leisten zu können. An einer Stelle des äussersten Randes der Messingplatte ist endlich ein Hahn eingelöthet, um bei zu grosser Spannung den Dämpfen einen Ausgang zu verschaffen, damit dieselben nicht die schweren Deckel abwerfen können.

Löthrohrlampen. Zur Speisung derselben empfiehlt Pisani (Compt. rend. XLV, 903) eine Lösung von 1 Volum Terpentinöl in 6 Volumen 86procentigem Alkohol mit einigen Tropfen Schwefeläther. Statt der 6 Volumen Alkohol kann man auch 4 Volumen Holzgeist anwenden. Die Lösung muss ganz klar sein und kein ungelöstes Terpentinöl enthalten.

In der Flamme dieses Gemisches kann man mittelst eines gewöhnlichen Löthrohrs einen Platindrath von 0.2 Millim. Dicke und einen Eisendraht von 0,3 Millim. Dicke an den Enden zu einer Kugel schmelzen. Man kann ferner damit 4 — 5 Grammen Kupfer und 23 — 24 Grammen Silber in einer Kohlengrube zum Schmelzen bringen. Kohlensaures Natron schmilzt in einer solchen Flamme eben so leicht, wie Cyankalium in der Flamme von blossen Spiritus.

Diese Lösung übertrifft also alle bisher für die Löthrohrlampen angewendeten Speisemittel. Inzwischen ist sie für diesen Endzweck nicht mehr ganz unbekannt gewesen.

Platingeräthschaften. Es dürfte wohl manchen Leser sehr angenehm sein zu erfahren, dass Apotheker Heraeus in Hanau eine Scheideanstalt für Platin, Palladium, Gold und Silber etablirt hat, worin auch alle für chemische und pharmaceutische Zwecke erforderlichen Geräthschaften von Platin verfertigt werden, und dass dieselben für denselben Preis wie in Paris, also um 20 Procent billiger wie gewöhnlich in Deutschland, daraus bezogen werden können.

Buchner, welcher diese Notiz in seinem Repertorium VII, 89, mittheilt fügt hinzu, dass das Laboratorium in München mehrere dergleichen Gefässe daher bezogen habe, und dass dieselben zur grössten Zufriedenheit geliefert worden seien.

D. *Pharmacie der unorganischen Körper.*

1. Elektronegative Grundstoffe und deren binäre Verbindungen.

Hydrogenium. Wasserstoff.

Gas hydrogenium. Um aus dem *Wasserstoffgase* den oder die übelriechenden Körper vollständig wegzunehmen, welche dasselbe bekanntlich enthält, wenn man es wie gewöhnlich aus verdünnter Schwefelsäure mit Zink oder Eisen entwickelt, empfiehlt Stenhouse (Ann. der Chem. und Pharmac. CVI, 125) ein Durchleiten desselben durch Holzkohle. Ein $1^1/_4$ Zoll weites und 8 — 10 Zoll langes Rohr von Glas oder Blech wird mit erbsen- bis bohnengrossen Stücken von Holzkohle so angefüllt, dass dem

Durchgange des Gases kein störendes Hinderniss bewirkt wird, und dieses Rohr zwischen die Entwickelungsflasche und die Waschflasche angebracht. Dadurch, dass das Gas nun erst die Kohlen durchströmen muss, wird es rein und ganz geruchlos erhalten. Das Rohr mit der Kohle kann viele Male nach einander dazu gebraucht werden, indem sich die Kohle nach einem mehrwöchentlichen Gebrauch bei Stenhouse's Versuchen noch eben so wirksam zeigte wie im Anfange, und hat sie sich endlich bis zur Unwirksamkeit mit den fremden Stoffen gesättigt, so kann man sie durch einfaches Glühen wieder eben so wirksam machen, wie vorher.

Bei Operationen im Grossen muss natürlich das mit Kohle gefüllte Rohr entsprechend weiter und länger hergestellt werden.

Aqua destillata. Bekanntlich besitzt das *reine* Wasser einen widrigen sogenannten Blasengeruch, wenn dasselbe aus Metallgefässen destillirt worden ist, aber nicht, wenn man es in Glasgefässen destillirt hat, woraus folgt, dass nur das Metallgefäss den Geruch begründet. Flach (Archiv der Pharmac. CXXXXV, 156) hat nun durch eine Reihe sehr umsichtig ausgeführter Versuche gezeigt, dass ein aus einer kupfernen, aber mit Helm und Kühlrohr von reinem Zinn versehenen Blase abdestillirtes Wasser kleine Mengen von Ammoniak und von Zinnoxydulhydrat enthält, welche vorher nicht darin vorkamen. Er nimmt in Folge dessen an, dass das Zinn auf den Wasserdampf zersetzend eingewirkt und mit dessen Sauerstoff das Zinnoxydul gebildet habe, während der ausgeschiedene Wasserstoff in Statu nascenti mit dem Stickstoff der Luft das Ammoniak hervorgebracht hätte, und dass also der Blasengeruch durch diese Processe und deren Producte bedingt sei, wiewohl, da nur Gase die Geruchs-Organe afficiren können, der Geruch selbst dadurch keine Erklärung findet. Flach nimmt ferner an, dass wohl das Ammoniak aber nicht das Zinnoxydulhydrat in dem Wasser wirklich gelöst sei, sondern dass es darin anfänglich so fein aufgeschlemmt vorkomme, um nicht bemerkt werden zu können, indem es sich bei längerer Ruhe zu kleinen Flöckchen vereinige und sich in Gestalt dieser langsam absetze. Inzwischen ist das Zinnoxydulhydrat so ganz unlöslich in Ammoniak nicht, dass man nicht anfangs eine lösliche und wirkliche gelöste Verbindung derselben in dem Wasser annehmen könnte, worin sich dann das Oxydul langsam in Oxyd verwandelt und als letzteres ausscheidet.

Wie dem nun auch sein mag, so lernen wir daraus, dass jedes aus Zinngefässen destillirte Wasser kleine Mengen von Ammoniak und von Zinnoxydul enthalten muss, und man kann hier fragen: enthält ein aus einer bloss kupfernen Destillirgeräthschaft destillirtes Wasser nicht auch in analoger Art gebildetes Ammoniak und Kupferoxydul oder Kupferoxyd?

Flach macht auch darauf aufmerksam, dass der in Mineralwassern gefundene Zinngehalt vielleicht durch das bei der Analyse angewandte destillirte Wasser hinzu gekommen sein könnte, was also bei neuen Analysen sehr wohl zu berücksichtigen ist.

Eis. Alle früheren Versuche haben bekanntlich zu dem Resultat geführt, dass Eis specifisch leichter, wie flüssiges Wasser ist, und uns dadurch eine Erklärung gegeben, warum das Eis auf flüssigem Wasser schwimmt. Meister (Poggend. Ann. CIV, 659) glaubt nun jedoch die Beobachtung gemacht zu haben, dass das Eis nur in Folge von eingeschlossenen Luftblasen auf Wasser schwimme, und dass es, wenn man dieselben daraus entferne, in demselben untersinke, also selbst specifisch schwerer sei. Inzwischen bemerkt Poggendorff in einer Notiz dazu, dass alle neueren, auch mit luftfreiem Eise angestellten Untersuchungen ein geringeres specifisches Gewicht, wie flüssiges Wasser besitzt, ergeben hätten.

Sulphur. Schwefel.

Acidum sulphuricum purum. Zur Darstellung einer chemisch reinen *Schwefelsäure* empfiehlt Waltl (Buchn. Repert. VII, 76) die trockne Destillation von entwässerter schwefelsaurer Thonerde aus feuerfesten irdenen Retorten, wobei nur Thonerde zurückbleibt. Er versendet den Centner der schwefelsauren Thonerde für 4 Rthlr., und ist dieselbe wirklich $\dddot{Al}\,\dddot{S}^3$, so müssen 100 Pfund etwa 70 Pfund $\dot{H}\dddot{S}$ liefern, welche im Handel etwa 12 Rthlr. kosten. Da man dieselbe sogleich rein erhält, so scheint Waltl's Vorschlag sehr zweckmässig zu sein.

Neese (Archiv der Pharmacie CXXXXV, 267) drückt seine Verwunderung darüber aus, wie eine eben so zweckmässige als einfache Anweisung zur Destillation der concentrirten Schwefelsäure, wie sie ihm schon vor 15 Jahren vom Prof. Siller in Dorpat, der sie in irgend einem Journale gelesen haben wollte, angerathen worden sei, so ganz aus der Literatur habe verschwinden können, dass man an ihrer Stelle jetzt nur noch Vorschriften lese, welche mehr oder weniger auf eine Herstellung besonderer Apparate hinausliefen. Die vergessene höchst practische Methode besteht nämlich darin, dass man die Retorte mit der Schwefelsäure auf eine 2 Zoll hohe Schicht von Asche legt, dann rings um mit Sand umschüttet, und nun ohne irgend welche andere Massregeln die Destillation unternimmt. Neese hat auf diese Weise wie-

derholt 15 Pfund Säure auf ein Mal aus einer Retorte, wie sie fast nicht schlechter sein konnte, destillirt, und er war über die Leichtigkeit und Ruhe verwundert, mit welcher die Operation von Statten ging. Offenbar wirkt hier die Asche als ein schlechter Wärmeleiter und erleichtert und vermittelt das Kochen der Säure durch den Sand von den Seiten her.

Um eine concentrirte Schwefelsäure von *Fluorwasserstoffsäure* zu reinigen, soll man sie nach Nickles (Compt. rend. XLV, 250) mit dem doppelten Volum Wasser verdünnen, im Wasserbade erhitzen, bis im Innern der Flüssigkeit eine Bewegung bemerkt wird, dann in dieser Temperatur unter öfterem Erneuern des verdampfenden Wassers so lange erhalten, bis sich die Fluorwasserstoffsäure völlig daraus verflüchtigt hat, und nun durch Einkochen wieder concentriren. Es sieht demnach aus, wie wenn die Fluorwasserstoffsäure wider Erwarten nicht so leicht aus einer concentrirten Säure weggedampft werden kann, als aus einer verdünnteren. Auch zur

Prüfung der Schwefelsäure auf Fluorwasserstoffsäure soll man dieselbe mit $^1/_{30}$ ihres Gewichts Wasser verdünnen und dann in einem Platintigel erhitzen, der mit einer mit Wachs überzogenen Platte von Bergkrystall überdeckt worden ist, nachdem man vorher in das Wachs beliebige Figuren eingegraben hat, die sich nachher bekanntlich angegriffen und matt auf der Platte zeigen. Man kann hier fragen: leistet eine Glasplatte nicht dieselben Dienste, wie eine kostbare und nicht immer zu Gebote stehende Bergkrystallplatte?

Um Schwefelsäure auf Salpetersäure oder Untersalpetersäure zu prüfen, wirft Vincent (Journ. de Ch. méd. 1857. p. 522) Eisenfeilspäne hinein, von denen ausgehend sich bei Gegenwart jener Säuren eine bläulichrothe oder veilchenblaue Färbung entwickelt, je nachdem sie viel oder wenig davon enthält.

Ueber die Reinigung der Schwefelsäure hat Rieckher (N. Jahrb. für Pharmac. IX, 212) eine Reihe von Bemerkungen mitgetheilt, welche ungefähr auf dasselbe hinauskommen, als was er schon vor 11 Jahren darüber mittheilte (Jahresb. VII, 132) und daher vielmehr eine Bestätigung seiner früheren Erfahrungen sind, als viel Neues darbieten.

Durch eine Rectification kann man wohl Salzsäure und andere flüchtige Körper durch Vorabnahme, und Blei, Eisen, Kali und andere feuerbeständige Körper als Rückstand daraus entfernen, aber Säurestufen von Stickstoff können darin nur durch Oxalsäure oder besser durch schwefelsaures Ammoniak in bekannter Weise zerstört werden, und was das Arsenik anbetrifft, so geht dasselbe bei der Rectification mehr oder weniger mit der Säure über, und es muss dasselbe also auf eine ganz andere Weise daraus abgeschieden werden. Zu diesem Endzweck hatten Buchner & Löwe in der im Jahresberichte XV, 73 und XVI, 80, mitgetheilten Behandlung mit Kochsalz ein sicheres und dadurch einfach und practisches Mittel erkannt, dass die Säure dazu nicht verdünnt und nachher wieder abgedunstet und concentrirt zu werden brauchte. Inzwischen wirkt das Kochsalz in der concentrirten Säure so fort und heftig, dass Rieckher es nicht für möglich hält, dass es sicher auf alle Punkte in der Säure zur gehörigen Wirkung gebracht werden könne, und dass also eine Säure, wenn sie nach einer solchen Behandlung mit Kochsalz frei von Arsenik erkannt werde, schon von Vornherein frei davon gewesen sei.

Nach ihm bleibt also nichts anderes übrig, als die Säure angemessen mit Wasser zu verdünnen und dann entweder durch Schwefelwasserstoff oder durch Schwefelbarium von Arsenik zu befreien und nach Klärung wieder einzukochen und, wenn man sie dann rein haben will, zu rectificiren (wobei die im Vorhergehenden nach Neese und im Jahresberichte XVII, 84, mitgetheilten practischen Erfahrungen berücksicht zu werden verdienen).

Rieckher gibt der Behandlung mit Schwefelbarium den Vorzug, indem durch den Schwefelwasserstoff, welchen dasselbe mit der Schwefelsäure entwickelt, gleichzeitig Blei und Arsenik ausgefällt und Säurestufen von Stickstoff zerstört werden. 20 Pfund englischer Schwefelsäure werden angemessen mit Wasser verdünnt, dann unter Umrühren mit 6 Unzen Schwefelbarium versetzt, nach vollendeter Einwirkung erwärmt, klären gelassen, klar abgegossen oder durch Asbest filtrirt und, um eine Verunreinigung mit Staub etc. zu vermeiden, aus einer Retorte, in die man 4 Unzen reine Granaten (die nach vollendeter Operation abgewaschen und immer wieder angewandt werden können) gebracht hat, welche ein stossendes Sieden vortrefflich verhindern, destillirend bis zur gehörigen Stärke eingekocht. Eine so dargestellte Säure ist völlig farblos und wasserklar, und Rieckher glaubt, dass die eben so beschaffene käufliche Säure nichts anderes sei, indem sie ihm beim Verdunsten immer einen Rückstand gegeben habe, und indem es ihm niemals gelungen sei, eine so farblose und wasserklare Säure bei einer noch so vorsichtigen Rectification herzustellen, wie die käufliche. (Aber es ist klar, dass eine so gereinigte und nicht rectificirte Säure wohl zahlreiche Verwendungen finden kann, dass dieselbe aber, wenn sie zu Arzneiformen gebraucht werden soll, doch erst noch durch eine Rectification von Eisen, Kali etc. befreit werden muss.

Endlich stellt Rieckler die von Fresenius in der 9. Auflage seiner quantitativen

Analyse S. 31 angegebene Reinignngsweise der Schwefelsäure um so mehr als einen Gegenstand des Tadels dahin, weil von derselben gerade Anwendung zu exacten Versuchen gemacht werden soll, bei denen die völlige Reinheit der Reagentien eine „Conditio sine qua non" sei. Nach Fresenius soll man nämlich die concentrirte Säure mit Oxalsäure oder mit schwefelsaurem Ammoniak auf + 110° erhitzen, dann nach Löwe's und Buchner's Verfahren mit Kochsalz behandeln, darauf mit Wasser verdünnen und von sich absetzendem schwefelsauren Bleioxyd abklären. Dass eine so hergestellte verdünnte Schwefelsäure gerade als Reagens nicht rein genug sein kann, wenigstens in zahlreichen Fällen, bedarf keiner weiteren Erklärung. Das schwefelsaure Blei scheidet sich nicht völlig ab, Eisenoxyd, Kupferoxyd und Kali gar nicht, man hat schwefelsaures Ammoniak (auch wohl Oxalsäure) und schwefelsaures Natron hineingebracht etc.

Nitrogenium. Stickstoff.

Acidum nitricum. Im vorigen Jahresbericht, S. 87, habe ich das von Pettenkofer beobachtete Vorkommen von Jodsäure in der Salpetersäure mitgetheilt. Wittstein (dess. Vierteljahrsschrift VII, 247) weist nun nach, dass Lembert (Journ. de Pharmac. Avril 1842, S. 297) schon vor 16 Jahren das Jod in einer aus Chilisalpeter dargestellten Salpetersäure beobachtet habe, und dass auch er selbst in Folge von Lembert's Mittheilung mehrere Male (Buchn. Repert. LXXXI, 199) Salpetersäure auf Jod geprüft und dasselbe auch darin gefunden habe. Nach ihm kann das Jod in doppelter Gestalt in der Salpetersäure vorkommen, nämlich als Jod und als Jodsäure, zu deren Entdeckung Wittstein in seiner „Anleitung zur Darstellung chemischer und pharmaceutischer Präparate etc." die folgenden Prüfungen angibt:

Man unterwirft die Salpetersäure der Destillation, sammelt die zuerst übergehende Portion auf, verdünnt sie mit 3 Theilen Wasser und setzt Stärkekleister zu, wodurch dann eine blaue Färbung bewirkt wirkt, wenn freies Jod vorhanden war, was zuerst mit etwas Salpetersäure übergeht.

Zur Auffindung von Jodsäure destillirt man eine grössere Portion von der Salpetersäure bis nur ein geringer, aber noch flüssiger Rückstand geblieben ist; diesen Rückstand verdünnt man mit etwas Wasser, setzt Stärkekleister und darauf schweflige Säure hinzu. Die schweflige Säure reducirt etwa vorhandene Jodsäure und das ausgeschiedene Jod färbt dann den Kleister blau. Dabei ist aber wohl zu beachten, dass ein Ueberschuss von schwefliger Säure die blaue Reaction wieder aufhebt.

Ein Ministerial-Erlass vom 28. Oct. 1857 fordert die Apotheken-Besitzer Bayerns auf, sorgfältig eine Salpetersäure zu vermeiden, welche Jodsäure enthalte, und sie auf diese dadurch zu prüfen, dass man sie in einen mit einigen Tropfen Schwefelwasserstoffwasser vermischten Kleister giesse, welcher letztere sich dann blau färbe (N. Jahrbuch für Pharmac. VIII, 350).

Stein (Polytechn. Centralblatt 1858 S. 146) hatte diese Prüfung erfahren und er versuchte sie dann auf die Weise, dass er mit Kleister bestrichene und mit Schwefelwasserstoffwasser befeuchtete Streifen von Papier in die Salpetersäure eintauchte, welche bestimmt Jodsäure enthielt. Allein er konnte nur in einigen Fällen schwache Andeutungen der Jodreaction erhalten, auch dann nur, wenn er eine Lösung von unterschwefligsaurem oder schwefligsaurem Natron, anstatt Schwefelwasserstoffwasser an die Streifen brachte.

In der Ansicht, dass es sich hier um die sichere Nachweisung von Jodsäure oder Chlorjod handle, versuchte er mehrere dieselben berücksichtigende Wege, und er gibt an, dass es ihm endlich gelungen sei, in der folgenden Behandlung der Salpetersäure mit Zinn und Schwefelkohlenstoff eine eben so einfache als sichere Auffindungsmethode der Jodsäure oder des Chlorjods darin gefunden zu haben:

Man bringt die Salpetersäure in eine Proberöhre, taucht in dieselbe so lange eine Stange Zinn ein, bis eine Entwickelung von rothen Dämpfen begonnen hat, zieht nun die Zinnstange wieder heraus, giesst etwas Schwefelkohlenstoff hinein und schüttelt diesen mit der Säure. Sind jene Jodverbindungen vorhanden, so hat das Zinn daraus das Jod frei gemacht, was der Schwefelkohlenstoff dann auflöst, so dass er sich in der Ruhe bei Spuren von Jod gelb und bei grösseren Mengen roth gefärbt von der Säure wieder abtrennt. Ist der Schwefelkohlenstoff nur gelb, so färbt er sich roth, wenn man die Lösung durch Verdunsten concentrirt. Die Grenze der deutlichen Nachweisung liegt bei $^1/_{120000}$ Jod. Zinn wirkt dabei bestimmter und sicherer wie jedes andere Metall. Das durch das Zinn sich entwickelnde Stickoxyd ist es dabei, welches das Jod frei macht, aber man kann das Zinn nicht durch Stickoxyd ersetzen, wenn das Jod als Chlorjod in der Salpetersäure enthalten ist, was nur durch das Zinn reducirt wird.

Die Reinigung der Salpetersäure von Jodsäure gelingt nach Pettenkofer (Buchn. N. Repert. VII, 36) am besten, wenn man ein wenig Silber in der Säure auflöst und diese dann rectificirt. In 45,53 Grammen einer käuf-

lichen Salpetersäure fand Pettenkofer 2 Milligrammen Jod in Gestalt von Jodsäure (Vergl. den Art. „Jodsäure" in diesem Bericht.)

Ueber die Reinigung der Salpetersäure von Chlor durch Silber theilt Heraeus (Buchn. Repert. VII, 78) Erfahrungen mit, welche wiederum das bestätigen, was ich darüber in den Jahresberichten V, 81; VII, 128 und XII, 96 ausführlich erörtert habe, dass nämlich das Chlor durch Silbersalz wegen Bildung von dadurch nicht fällbarer unterchloriger Säure nicht völlig ausgefällt werden kann, und dass in der Anwendung von reinem, chlorfreiem Salpeter der einfachste und billigste Weg besteht, reine Säure darzustellen.

Acidum picronitricum. Die Verunreinigungen und Verfälschungen der *Pikrinsalpetersäure*, wie diese so kostbare Säure in Fabriken dargestellt und in den Handel gesetzt wird, können nach E. Winkler (Polyt. Centralhalle 1858 No. 13) ein harzartiger (bei der Darstellung daraus nicht entfernter) Körper, Oxalsäure, Salpeter, Glaubersalz und Zucker sein, und man kann diese Stoffe nach ihm auf folgende Weise darin entdecken:

Der *harzartige Körper* bleibt beim Auflösen in siedendem Wasser ungelöst zurück.

Die *Oxalsäure* kann ebenfalls darin bei der Bereitung geblieben aber auch absichtlich zugesetzt sein. Man löst die Säure in 100 Theilen Wasser und setzt Kalkwasser hinzu; es scheidet sich dann oxalsaurer Kalk ab, aus dessen Quantität der Gehalt an Oxalsäure berechnet werden kann.

Der *Salpeter*, welcher wohl nur absichtlich zugesetzt sein kann, bleibt beim Behandeln der Pikrinsalpetersäure mit der 5 bis 10fachen Menge Alkohol ungelöst zurück, und er kann dann seiner Quantität nach bestimmt werden. (So ganz unlöslich ist der Salpeter jedoch nicht in Alkohol, aber doch um so viel schwerer löslich als die darin leichtlösliche Pikrinsalpetersäure, dass man ihn bei Anwendung von wenigstens 90 procentigem Alkohol immerhin wenigstens grossentheils zurückbehalten und erkennen kann.)

Das *Glaubersalz*, welches ohne Zweifel wohl nur absichtlich zugemischt worden sein kann, bleibt dagegen beim Auflösen der Pikrinsalpetersäure mit starkem Alkohol völlig zurück, so dass es dann leicht erkannt und seiner Menge nach zu bestimmen ist.

Der *Zucker* ist ebenfalls nur absichtlich zugesetzt und er wird erkannt, wenn man die Pikrinsalpetersäure exact mit kohlensaurem Kali neutralisirt, im Wasserbade vorsichtig bis zur Trockne verdunstet und den Rückstand mit Alkohol behandelt, welcher das pikrinsalpetersaure Kali zurücklässt und den Zucker auflöst, worauf dieser nach dem Abfiltriren und Abdunsten des Alkohols so zurückbleibt, dass er dann leicht durch seine Eigenschaften erkannt und durch Wägen quantitativ bestimmt werden kann.

Bolley (Schweiz. Polyt. Zeitschrift 1858, S. 125) hat Versuche anstellen lassen, um zu erfahren, wie viel Pikrinsalpetersäure aus dem sogenannten Botanybayharz von der Xanthorrhoea arborea durch Salpetersäure erhalten werden könne, und ob dasselbe also dazu so vortheilhaft sei, wie Stenhouse, Warrington und Böttger bekanntlich angegeben haben, welche allemal von 2 Theilen Harz 1 Theil Pikrinsalpetersäure erhalten zu haben angaben.

Es wurden 3 Versuche ausgeführt und zu jedem derselben 1 Theil Harz mit 10 Theilen starker Salpetersäure in einer Retorte übergossen und damit, unter öfterem Zurückgiessen der dabei überdestillirenden Säure, so lange gekocht, was anfangs unter starkem Aufschäumen stattfand, bis sich eine völlig klare rothgelbe Flüssigkeit gebildet hatte. Bei einem Versuche wurden aus dieser Flüssigkeit 25,6 Procent Pikrinsalpetersäure durch Auskrystallisiren erhalten. Bei dem zweiten nur 22,5 Procent, nach dem sie durch Binden an Kali und Wiederausscheiden durch Salzsäure etwas gereinigt worden war, und bei dem dritten nur 15 Procent, und ausserdem ein gelbliches, aus zum Theil in Pyroxylin (Schiesswolle) verwandelte Holzfaser bestehendes Pulver.

Bei diesen Versuchen ist also höchstens nur halb so viel erhalten worden, wie früher angegeben wurde, und Bolley glaubt, dass wohl nur in seltenen Fällen 50 Procent daraus gewonnen werden dürften, und dass die Differenzen in den Ausbeuten vielmehr aus fremden Beimischungen und Ungleichheiten in der Zusammensetzung des Harzes als aus Abweichungen in der Darstellung erklärlich seien. Das angewandte Harz löste sich bis auf 16,68 Procent auf und dieser Rückstand, der grössten Theils aus kleinen Holzstückchen bestand, gab 25 Procent Asche. Bei den ersten beiden Versuchen blieb durch die Behandlung mit Salpetersäure ein unbedeutender Rückstand, bei dem dritten dagegen ein grösserer zurück.

Aber wenn auch aus dem Harze nur 15 bis 25 Procent Pikrinsalpetersäure darstellbar sein würden, so dürfte es doch wohl das billigste und zweckmässigste Material dazu sein.

Phosphorus. Phosphor.

Phosphorus cum Syrupo. So nennt Hager in seinem Commentar zu mehreren Pharmacopoeen II, 567, einen mit weissen Zuckersyrup zerkleinerten Phosphor, wie sich derselbe ganz vorzüglich für die Bereitung der sogenannten Pasta phosphorata oder Electuarium phosphora-

tum zum Tödten von Ratten, Mäusen etc. eignet. Da nun wohl nicht alle Leser im Besitz des so practischen Werks von Hager sind, so will ich die Bereitung und Handhabung mittheilen: Man übergiesst in einer weissen Glasflasche 1 Theil Phosphor in Stangen mit 3 Theilen Syrupus Sacchari so, dass der Phosphor überall davon überdeckt ist, taucht das Gefäss in heisses Wasser oder erhitzt dasselbe auf eine andere zweckmässige Weise bis zu + 45° bis 50°, so dass der Phosphor darin geschmolzen und das Gefäss unten etwas heisser als nach oben hin ist, setzt nun dicht und fest einen Kork in den Hals ein, umhüllt das Gefäss mit einem leinenen Tuche und schüttelt kräftig bis zum Erkalten, was von dem Punkt an, wo die Temperatur schon auf + 20° gesunken ist, durch mehrmaliges Eintauchen in kaltes Wasser beschleunigt werden kann. Das kräftige und bis zum völligen Erkalten fortgesetzte Schütteln ist durchaus erforderlich, indem sonst die Phosphorpartikelchen wieder zusammensickern. Das Gefäss wird dann verschlossen aufbewahrt. Beim jedesmaligen Gebrauch wird die Masse gut durchgeschüttelt und alle Mal ein neuer Kork eingesetzt und der alte verbrannt.

Schwacke (Archiv d. Pharm. CXXXXII, 296) gibt über dieses Präparat an, dass man durch die Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit welcher sich der Phosphor in dem Zuckersyrup zu einem feinen Pulver verwandeln lasse, so überrascht wurde, dass Jeder, wer dieses einmal versucht habe, gewiss nicht davon wieder abgehen werde, und zwar bei Gelegenheit der Mittheilung einer Vorschrift zur Bereitung einer zum Tödten von Ratten, Mäusen etc. bestimmten *Pasta phosphorata*, welche alle bis jetzt bekannt gewordenen übertreffe:

Man löst 10 Unzen weissen Zucker in 16 Unzen siedendem Wasser, setzt ein zusammengeschmolzenes Gemenge von 8 Unzen Mohnöl und 16 Unzen Hammeltalg und darauf unter beständigem Agitiren 16 Unzen Waizenmehl hinzu, bis eine gleichförmige Paste gebildet worden, welche dann noch nach dem völligen Erkalten mit 2 Unzen von dem im Vorhergehenden angeführten Phosphorus cum Syrupo genau vermischt wird.

Die Vorzüge bestehen in einer sehr zweckmässigen Consistenz, in der Lieblichkeit für die schädlichen Thiere, und in der ungewöhnlich langen Haltbarkeit.

Die Vorschriften von Hager in seinem Commentar und von Ungewitter (Archiv der Pharmacie CXXXXII, 299) will ich daher hier nur nachweisen.

Acidum phosphoricum. Da die *Phosphorsäure* aus Knochen stets kalkhaltig und meist auch Schwefelsäure-haltig ist, und die Oxydation des gewöhnlichen Phosphors durch Salpetersäure ohne besondere Vorsicht auch nicht gefahrlos ausgeführt werden kann, so bereitet Göpel (Archiv der Pharmacie CXXXXIV, 289) die Phosphorsäure aus amorphem Phosphor (Jahresb. XVII, 88), ungeachtet derselbe schon immer etwas theurer war, als der gewöhnliche Phosphor, und gegenwärtig noch etwas im Preise gestiegen ist, weil die Bereitung auf folgende Weise so gefahrlos und bequem ausgeführt werden kann, dass sie jeder anderen Darstellung vorzuziehen ist:

Man verdünnt 32 Unzen Salpetersäure von 1,25 bis 1,3 specif. Gewicht mit 8 Unzen Wasser in einem weitmündigen und 3 Maass fassenden Kolben, erhitzt gelinde im Sandbade und bringt einen Theelöffel voll amorphen Phosphor so hinein, dass nichts davon im Halse hängen bleibt. Sehr bald tritt dann eine stürmische Entwickelung von rothen Dämpfen ein, nach deren Beendigung eine neue eben so grosse Portion amorpher Phosphor eingebracht wird, durch dessen Oxydation die Säure sich nun so weit erhitzt hat, dass die Operation ohne künstliche Erwärmung fortgesetzt werden kann; man nimmt daher den Kolben vom Sandbade und stellt ihn in's Freie oder unter einen Schornstein, und setzt das löffelweise Zuschütten von Phosphor fort, bis von diesem 4 bis 5 Unzen verbraucht sind. Die Flüssigkeit erhitzt sich allmälig so stark, dass der Phosphor meist vollständig schon in Phosphorsäure übergeht, und dass im Halse etwa hängen bleibende Partikelchen in gewöhnlichen Phosphor übergehen und sich entzünden können, man spült daher diese stets mit etwas heissem Wasser hinab, wodurch auch die Salpetersäure so verdünnt erhalten wird, um nicht in zu grosser Menge mit wegdampfen zu können.

Auf diese Weise erhält man eine farblose und fast syrupförmige Lösung von Phosphorsäure und darin abgesetztes schwarzes Pulver von Arsenik, den man durch Asbest abfiltrirt. Enthält diese Lösung noch phosphorige Säure, so vermischt man sie mit Salpetersäure und dampft diese völlig davon wieder weg. Man verdünnt sie dann mit Wasser bis zu etwa 3 Pfund, behandelt sie so lange mit Schwefelwasserstoff, bis Arsenik und oft auch Blei vollständig daraus abgeschieden sind, filtrirt, entfernt den überschüssigen Schwefelwasserstoff in bekannter Weise und verdünnt bis zu 1,13 specifischen Gewicht. 1 Theil amorpher Phosphor pflegt ungefähr 14 Theile Säure zu geben.

Stibium. Antimon.

Bekanntlich ist es eben so leicht, das Antimon, z. B. in Lösungen durch den rothen

Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, zu erkennen, als schwer zu bestimmen, ob man es mit Antimonoxyd + $\dddot{\text{Sb}}$ oder mit Antimonsäure $= \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{Sb}}$ oder mit antimonsaurem Antimonoxyd $= \dddot{\text{Sb}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{Sb}}$ zu thun hat, und eben so schwierig ist es auch noch geblieben, Antimon von Arsenik und von Zinn und wiederum Zinn von Arsenik zu trennen. Für diese nicht selten vorkommenden Aufgaben hat Bunsen (Ann. der Chem. u. Pharmac. CVI, 1) die folgenden neuen Methoden angegeben:

Zur *Unterscheidung* der Oxydationsstufen des Antimons dient zunächst eine concentrirte Lösung von Jodwasserstoffsäure in Wasser mit etwas Jodkalium, wie ein solches Reagens leicht erhalten wird, wenn man eine Lösung von Jodkalium so mit Salzsäure versetzt, dass noch etwas Jodkalium unzersetzt bleibt, und mit demselben übergiesst man die zu prüfenden Oxydationsstufen, welche sich in gelinder Wärme sämmtlich leicht darin auflösen, und zwar das Antimonoxyd mit *hellgelber*, aber die Antimonsäure und in Folge derselben auch das antimonsaure Antimonoxyd mit *dunkelbrauner* Farbe. Die Erklärung davon ist einfach so: Das Antimon kann mit Jod nur eine Jodür $= \text{SbJ}^3$ bilden, was sich mit gelblicher Farbe in Wasser löst, aber kein Jodid $= \text{SbJ}^5$. Ist also das vorliegende Oxyd nur Antimonoxyd $= \text{SbO}^3$, so setzt es sich mit $_3\text{HJ}$ einfach um in $_3\dot{\text{H}}$ und und in SbJ^3, welches letztere sich mit hellgelber Farbe auflöst. Ist das vorliegende Oxyd aber Antimonsäure oder die Verbindung derselben mit Antimonoxyd, so wird die Antimonsäure $= \text{SbO}^5$ zunächst durch $_2\text{HJ}$ reducirt zu Antimonoxyd $= \text{SbO}^3$, welches darauf mit $_3\text{HJ}$ sich wie vorhin verhält; bei jener Reduction aber werden $_2\dot{\text{H}}$ gebildet und 2 Aequivalente freies Jod abgeschieden, die von dem vorhandenen Jodkalium gebunden werden und der gesammten Lösung die dunkelbraune Farbe ertheilen.

Findet man auf diese Weise Antimonsäure, und will man dann erfahren, ob sie blosse Antimonsäure oder ob sie mit Antimonoxyd gemengt oder verbunden ist, so reibt man das zu prüfende Oxyd mit Wasser zu einem flüssigen Brei an, lässt diesen auf einer Porcellanschale an einer Stelle trocken werden, durchfeuchtet den Rückstand mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd-Ammoniak und erwärmt gelinde; ist nun wirklich Antimonoxyd vorhanden, so schwärzt sich die Masse, indem das Antimonoxyd aus dem Reagens die Abscheidung von Silberoxydul bewirkt. — Auf diese Weise kann man auch die Flecken an Porcellan bei der Marsh'schen Probe unterscheiden, ob sie von Arsenik oder von Antimon herrühren: man behandelt die Flecken vorsichtig und gerade nur bis zur Oxydation (damit aus dem Antimon keine Antimonsäure werde), bringt nun das salpetersaure Silberoxyd-Ammoniak hinzu; war das Oxydationsproduct $\dddot{\text{As}}$ oder $\ddot{\text{As}}$, so zeigt sich ein gelber oder rother Niederschlag, und zeigt sich ein solcher nicht, so erwärmt man gelinde, wodurch, wenn SbO^3 vorhanden war, die erwähnte Schwärzung eintritt.

Die *Trennung* der 3 Metalle: Arsenik, Antimon und Zinn beruht zunächst auf der wechselseitigen Umsetzung und Auflösung von Schwefelarsenik $= \text{AsS}^3$ mit und in einer Lösung von zweifach schwefligsaurem Kali $= \dot{\text{K}}\ddot{\text{S}}^2$, einer Umsetzung und Auflösung, welcher weder Schwefelantimon noch Schwefelzinn fähig ist, und welche sich durch das folgende Bild klar darstellt:

$$\left.\begin{array}{r} {}_2\text{AsS}^3 \\ {}_8\dot{\text{K}}\ddot{\text{S}}^2 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} {}_2\dot{\text{K}}\dddot{\text{As}} \\ {}_6\dot{\text{K}}\ddot{\text{S}} \\ {}_3\text{S} \\ {}_7\ddot{\text{S}} \end{array}\right.$$

Will man die Scheidung vornehmen, so behandelt man sie als Schwefelmetalle mit Schwefelkalium, bis sie sich völlig darin aufgelöst haben. Ein etwaiger Rückstand dabei kann bekanntlich FeS, oder PbS, oder CuS etc. sein, den man abfiltrirt. Die klare Lösung wird dann mit einer so grossen Menge einer gesättigten Lösung von schwefliger Säure in Wasser versetzt, dass diese jedenfalls im reichlichen Ueberschuss vorhanden ist, nun eine Zeitlang im Wasserbade digerirt und schliesslich so lange gekocht, bis etwa $^2/_3$ der Flüssigkeit verdampft sind und alle überschüssige schweflige Säure ausgetrieben worden ist. Dabei scheidet die Flüssigkeit anfangs auch Schwefel ab, der sich aber dann allmälig völlig wieder auflöst. Was also bei dem Versetzen mit schwefliger Säure und bei dem Kochen abgeschieden und darauf bis zum Schluss des Kochens nicht wieder aufgelöst wird, kann nur Schwefelantimon oder Schwefelzinn oder beide gemengt sein, während in der Lösung arsenigsaures und dithionigsaures Kali enthalten ist. Diese Lösung wird abfiltrirt und die auf dem Filtrum bleibenden Schwefelmetalle gehörig ausgewaschen. Ist der Rückstand bloss Schwefelantimon, so geschieht das Waschen leicht durch reines Wasser; ist demselben aber auch Schwefelzinn beigemischt oder ist der Rückstand dieses allein, so geht dasselbe mit durchs Filtrum. In diesem Falle geschieht das Nachwaschen bis zur völligen Verdrängung der Arsenik-haltigen Flüssigkeit mit einer starken Lösung von Kochsalz. Aus dem Filtrat wird nach dem Vermischen mit den Kochsalz-haltigen Waschwassern das Arsenik dann geradezu durch Schwefelwasserstoff als gelbes Schwefel-

arsenik niedergeschlagen, um es dann weiter zu behandeln und zu constatiren.

Auf dem Filtrum ist also Schwefelantimon oder Schwefelzinn oder beide gemengt zurückgeblieben. Um wieder die Lösung von Kochsalz daraus zu verdrängen, wäscht man sie mit einer Lösung von essigsaurem Ammoniak, der etwas freie Essigsäure zugesetzt worden ist, und schreitet dann erst zu ihrer Trennung, wenn beide gemengt vorhanden sind, wozu Bunsen kein neues Verfahren angibt und also eine der bereits bekannten Methoden anzuwenden ist.

Pocula emetica s. Calices vomitorii. Bekanntlich standen in früheren Zeiten die aus metallischem Antimon oder aus einer Legierung von Antimon und Zinn verfertigten sogenannten *Brechbecher* im grossen Ansehen. Es wurde Wein in dieselben gegossen und darin stehen gelassen, bis sich Antimon in einer hinreichenden Menge oxydirt und darin aufgelöst hatte, um nach dem Verschlucken brechenerregend wirken zu können. Zur Erinnerung an diese lange vergessene Arzneiform hat Redwood (Pharmac. Journ. and Transact. XVIII, 15) einen solchen Becher abgebildet. Derselbe hat die Gestalt der Bechergläser von Glas, wie man sie jetzt bei chemischen Analysen gebraucht, und er trägt auf der einen Seite die Inschrift:

„Du bist ein Wunder der Natur
Und aller Menschen sich're Cur"

und zwar in einer urnenförmigen Einfassung, welche oben eine Krone trägt.

Sulfidum stibicum. Der Bereitung von *Goldschwefel* liegt bekanntlich die Bildung von *Natriumsulfantimoniat* $= \dot{\mathrm{Na}}^3 \overset{\prime\prime\prime\prime\prime}{\mathrm{Sb}} + 18\dot{\mathrm{H}}$ zu Grunde, und es ist klar, dass bei der Fällung desselben durch Schwefelsäure für jedes Atom des sich abscheidenden Goldschwefels 3 Atome schwefelsaures Natron und 3 Atome gasförmig weggehenden Schwefelwasserstoffs entstehen. Rieckher (N. Jahrb. für Pharmac. IX. 209) berechnet nun, dass allemal 120 Unzen von jenem Salz bei der Zersetzung 17634,17 Cub. Zoll Schwefelwasserstoffgas liefern, und durch diese grosse Menge von Gas erklärt er zwei, in seinem Laboratorium vorgekommene, aber noch mit Rettung des Lebens abgelaufene Vergiftungen bei der Darstellung des Goldschwefels. Er empfiehlt daher bei der Darstellung, besonders grösserer Mengen, von Goldschwefel die Fällung desselben im Freien vorzunehmen und die Lösung des Schwefelsalzes nicht auf ein Mal, sondern in kleineren Portionen und mit angemessenen Zwischenräumen zu der Schwefelsäure zu setzen.

Arsenicum. Arsenik.

Solutio arsenicalis Fowleri. Die im vorigen Jahresberichte S. 89, mitgetheilten Resultate einer Prüfung dieser Flüssigkeit von Buignet, nach denen dieselbe nur arsenige Säure und kohlensaures Kali unverbunden neben einander enthalten sollte, haben in England verschiedene Discussionen hervorgerufen. Bamber (Pharmaceutical Journ. and Transact. XVII, 481) hatte nämlich aus einigen Versuchen den Schluss gezogen, dass die arsenige Säure doch Kohlensäure aus dem $\dot{\mathrm{K}}\ddot{\mathrm{C}}$ austreiben könne, und dass also das Präparat doch arsenigsaures Kali enthielte. Bell hielt jedoch die Versuche für nicht völlig beweisend, und brachte daher den Gegenstand in der folgenden pharmaceutischen Versammlung zur Sprache. Aus den dann (am angef. O. S. 502) in dieser darüber gehaltenen Discussionen von Redwood, Porrett etc. folgt, dass diese Herren die Annahme von Buignet für richtig halten.

Chlorum. Chlor.

Riche (Compt. rend. XLVI, 348) hat gezeigt, dass wenn man *Chlor* von Wasser absorbiren lässt und dann diese Lösung dem Einfluss eines elektrischen Stroms aussetzt, Wasser zersetzt wird, und dass sich die Bestandtheile desselben zugleich mit dem Chlor vereinigen, wodurch sowohl Chlorwasserstoffsäure als auch eine Säurestufe von Chlor entsteht, die nicht bestimmt wurde. Lässt man dann die Wirkung des elektrischen Stroms fortgehen, so entweicht der aus der Zersetzung des Wassers resultirende Wasserstoff, während der Sauerstoff die vorhandene Chlorwasserstoffsäure zu Wasser und einer Säurestufe von Chlor oxydirt, die mit der vorhergehenden gemeinschaftlich dann durch noch mehr entwickelten Sauerstoff immer höher oxydirt und schliesslich in

Ueberchlorsäure als Endproduct verwandelt wird. In dieser Bildung soll die beste Bereitungsweise der Ueberchlorsäure bestehen, und practisch wird es dann, wie leicht einzusehen, immer sein, gleich von Vornherein nicht Chlor, sondern eine mässig starke Salzsäure anzuwenden.

Im übrigen folgt aus dieser Beobachtung eine Art, wie man freies Chlor direct mit Sauerstoff oxydiren kann, wenn man diesen in Statu nascenti darauf wirken lässt, wiewohl man auch annehmen kann, dass der Wasserstoff zunächst Salzsäure bildet und deren Oxydation so rasch darauf folgt, dass sich kein Sauerstoff zu entwickeln braucht.

Wie das bei der Darstellung des Chlors aus Salzsäure durch Braunstein so massenhaft ab-

fallende Manganchlorür eine neue Verwerthung finden kann oder schon gefunden hat, werde ich weiter unten beim „Chloretum baryticum" anführen.

Jodum. Jod.

Die bekannte Eigenschaft des Eisenchlorids = FeCl³, sich mit Jodwasserstoffsäure oder mit löslichen Jodüren (z. B. Jodkalium) vollständig umzusetzen einerseits in freies Jod und anderseits in FeCl, unter Bildung von HCl oder eines anderen Chlorürs, ist von Hempel (Ann. der Chem. und Pharmac. CV, 260 und CVII 103) zur Nachweisung sehr geringer Mengen von Jod in Flüssigkeiten angewandt und so empfindlich und sicher erkannt worden, dass er das Eisenchlorid zur Abscheidung des Jods vorzugsweise empfiehlt, um es dann wie gewöhnlich entweder durch Stärkekleister oder durch Schütteln der Flüssigkeit mit Chloroform, welches sich bekanntlich darauf in der Ruhe je nach der Menge von Jod rosenroth bis violettroth dadurch gefärbt wieder absetzt, zu erkennen. Zu diesem Endzweck wählt man am besten eine Proberöhre von *weissem* Glas, deren zugeschmolzenes Ende fein ausgezogen worden ist, bringt die zu prüfende Flüssigkeit hinein, setzt etwas Eisenchlorid und dann so viel Schwefelsäure hinzu, bis die Flüssigkeit farblos erscheint, worauf man dieselbe entweder mit Stärkekleister oder mit Choroform gehörig durchschüttelt und diese Zusätze sich wieder absetzen lässt. Bei einiger Uebung kann dann selbst die geringste Menge von Jod nicht verkannt werden. Bei Anwendung von Chloroform muss die Röhre verschlossen werden, damit dasselbe nicht verdunstet.

Die Anwendung des Eisenchlorids zum Freimachen des Jods hat vor den bekannten anderen Mitteln (Chlor, Salpetersäure, salpetrige Säure etc.) den Vorzug, dass selbst etwas Schwefelwasserstoff in der Flüssigkeit vorhanden sein kann, ohne dass die Abscheidung verhindert wird, und dass auch ein grosser Ueberschuss von Eisenchlorid nicht weiter auf das einmal abgeschiedene Jod wirkt. — Zu berücksichtigen dürfte dabei aber wohl eine Beobachtung von Mohr (Ann. der Chem. und Pharmacie CV, 53 — 57) sein, nach welcher die Umsetzung des Eisenchlorids mit Jodkalium nur in concentrirter Lösung vollständig erfolgt, in verdünnter Lösung aber nur theilweise, und dass selbst eine Eisenoxydulsalzlösung, wenn sie verdünnt ist, sich nicht, wie bisher angenommen war, ganz indifferent gegen freies Jod verhält, sondern ebenfalls mehr oder weniger davon auflösen und der Reaction auf Jod entziehen kann. Man wird also concentrirte Lösungen und nicht zu wenig Eisenchorid anwenden müssen, um deutlicher und sicherer die Probe auszuführen.

Hempel hat ferner gefunden, dass Platinchlorid und Palladiumchlorür noch schärfere Resultate geben, wie Eisenchlorid, wenn man sie mit Chloroform zur Anwendung bringt, namentlich um Jod in Mineralwassern nachzuweisen. Enthält ein solches Wasser auch organische Stoffe, so ist es zweckmässig, der zu prüfenden Flüssigkeit ein wenig Salzsäure vorher zuzusetzen.

Bei Anwendung von *Platinchlorid* rührt die Färbung des wieder abgesetzten Chloroforms nicht bloss von dem aufgelöstem Jod, sondern auch von mechanisch beigemengtem, fein zertheiltem und mit nieder gerissenen Platinjodür her, was selbst bei grösseren Mengen als zarter, glänzend schwarzer und sich zusammenbackender Niederschlag auftreten kann.

Bei Anwendung von *Palladiumchlorür* dagegen rührt die Färbung des Chloroforms ausschliesslich nur von mechanisch beigemengtem Palladiumjodür her, welches sich durch vorsichtiges Rütteln leicht an die Oberfläche des Chloroforms bringen lässt, worauf man hier dann eine gefärbte Schicht auf dem farblos gewordenen Chloroform unterscheidet. Flüssigkeiten, welche Salpetersäure oder Eisen enthalten, können in dieser Weise nicht eher geprüft werden, als bis diese Körper in geeigneter Weise entfernt worden sind.

Riche (Compt. rend. XLVI, 348) hat nachgewiesen, dass Jod und Jodwasserstoffsäure, wenn man die Lösung derselben in Wasser dem Einfluss eines elektrischen Stroms aussetzt, sich analog vollkommen eben so verhalten, wie im Vorhergehenden für Chlor und Chlorwasserstoffsäure angegeben worden ist. Man erhält also dabei

Jodsäure = $\ddot{\ddot{J}}$ als Endproduct, und besteht in diesem Verfahren die beste Bereitungsweise dieser Säure.

In dieser Beobachtung liegt also auch ein Verfahren, wie man Jod direct sowohl mit Wasserstoff als auch mit Sauerstoff verbinden kann, wenn man sie im Statu nascenti damit in Berührung bringt.

Die bekannte Reduction der Jodsäure durch Schwefelwasserstoff und schweflige Säure besitzt nach Pettenkofer (Buchn. Repert. VII, 35) auch das unterschwefligsaure Natron in Folge seiner Umsetzung durch Säuren in schweflige Säure bis zu dem Grade, dass wenn man $^1/_{1000}$ Gran unterschwefligsaures Natron in einer Unze Wasser auflöst, dann etwas Stärke und nun eine jodsäurehaltige Salpetersäure hinzufügt, die blaue Färbung sogleich deutlich hervortritt. Bei Untersuchungen von Mineralwassern auf Jod ist dieses wohl zu beachten, wenn dieselben koh-

lensaures Natron und Schwefelwasserstoff enthalten. Es setzt sich in diesem Falle ein Theil des Schwefelwasserstoffs, der sich nicht verflüchtigt, in unterschwefligsaures Natron um und ist dann weder durch den Geruch noch durch Bleisalze zu erkennen, vermag aber nach dem Ansäuern mit Salzsäure noch immer Jodsäure zu reduciren. Wird z. B. das Krankenheiler-Mineralwasser mit Stärke versetzt, so reagirt es nach dem Ansäuern sowohl auf Jod als auch ohne Ansäuern auf jodsäurehaltige Salpetersäure, selbst wenn es nicht mehr nach Schwefelwasserstoff riecht. Die Jodsäure ist daher ein sehr empfindliches Reagens, um neben Schwefelwasserstoff in einem Wasser auch ein unterschwefligsaures Salz zu erkennen. Man entfernt den Schwefelwasserstoff in geeigneter Weise, z. B. durch Bleilösung, und setzt nach dem Vermischen mit Stärkekleister entweder Salzsäure und Jodsäure oder jodsäure-haltige Salpetersäure hinzu.

Pettenkofer hat ferner gezeigt, dass unter gewissen Umständen die Jodsäure auch durch Salpetersäure reducirt werden kann. Kocht man z. B. jodsaures Kali mit concentrirter Salpetersäure, so entwickeln sich reichlich Untersalpetersäure und Joddämpfe. — Von einer eigentlichen Reduction kann hier jedoch wohl nicht die Rede sein, indem sich *beide* Säuren durch ihren wechselseitigen und durch Wärme unterstützten Einfluss, ohnstreitig unter Abgabe von freiem Sauerstoff, reduciren. (Vergl. den Art. „Acidum nitricum" in diesen Bericht.)

Es ist ferner bekannt, dass wenn man bei Prüfungen in einer mit Stärkekleister versetzten Flüssigkeit das Jod durch Chlor frei zu machen sucht, ein Ueberschuss von Chlor die Blaufärbung der Stärke entweder gleich von Vorne herein nicht hervorrufen oder gleich wieder verschwinden machen kann, und zwar dadurch, dass sich allemal $_5Cl$ mit $_5\dot{H}$ und 1 Aequivalent des freigemachten Jods umsetzen in $_5HCl$ und in 1 Atom Jodsäure.

Henry & Humbert (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXII, 401 — 414 und XXXIV, 203—206) haben nun gezeigt, dass wenn man dann Feilspäne von metallischem Zink hinzubringt, die Jodsäure sich damit umsetzt in Zinkoxyd und in freies Jod, welches dann sogleich die blaue Färbung des Stärkekleisters hervorruft, selbst wenn noch überschüssiges Chlor vorhanden ist, indem dasselbe dann mit dem Wasserstoff, welchen das Zink mit der vorhandenen Säure entwickelt, sogleich Salzsäure hervorbringt, welche die Blaufärbung der Stärke nicht verhindern kann. Enthält daher die Flüssigkeit keine freie Säure, findet also die Blaufärbung auch nicht durch die Zinkspäne sogleich statt, so bringt man nur noch ein wenig Salzsäure oder Schwefelsäure hinzu, und man ist des Erfolges sicher, wofern überhaupt auch nur geringfügige Mengen von Jod vorhanden sind. Die Färbung unter diesen Umständen ist auch wenigstens bis zum folgenden Tage eine bleibende.

Selbst wenn die Flüssigkeit eine Cyanverbindung enthält, mit welcher das Jod dann Jodcyan bildete, so verwandelt sich dieses durch den aus dem Zink und Säure resultirenden Wasserstoff in Blausäure und in freies Jod, welches die Stärke blau färbt.

Es ist klar, dass diese Reactionen auf Jod in derselben Weise auch auf Brom anzuwenden sind.

Bromum. Brom.

Riche (Compt. rend. XLVI, 348) hat gefunden, dass *Brom* und *Bromwasserstoffsäure*, wenn man ihre Lösungen in Wasser dem Einfluss eines elektrischen Stromes aussetzt, sich analog vollkommen eben so verhalten, wie im Vorhergehenden für Chlor und Chlorwasserstoffsäure angegeben worden ist, dass man also dabei

Bromsäure $= BrO^5$ als Endproduct erhält, und dass durch diese Behandlung die beste Bereitung dieser Säure vorliegt.

Auch hier ist eine Methode gegeben, nach welcher man Brom direct sowohl mit Wasserstoff als auch mit Sauerstoff vereinigen kann, indem man sie auf die einfachste Weise im Statu nascenti darauf wirken lässt.

Borum. Bor.

Acidum boracicum. Die zur Darstellung der *Borsäure* vorgeschlagenen und von Pharmacopoeen vorgeschriebenen, verschiedenen Methoden sind von Reichardt (Zeitschrift für Pharmacie von Hirzel X, 1—3 und 17—19) theoretischen und practischen Prüfungen unterworfen, und es hat sich dabei herausgestellt, dass sie sämmtlich mehr oder weniger mit Fehlern behaftet sind, welche theils vermieden und theils sehr vermindert werden können. Hauptsächlich liegen dieselben in der Art und Weise, wie man den Borax mit Schwefelsäure oder Salzsäure zersetzen und die ausgeschiedene Borsäure reinigen soll, was ich hier alles als bekannt voraussetzen kann. In Folge der an und für sich nicht sehr schweren Löslichkeit der Borsäure, welche durch einen Ueberschuss an Säure, den manche Vorschriften fordern, noch bedeutend erhöht wird, entsteht ein sehr beachtenswerther Verlust an Borsäure, wenn man die Vorschriften befolgt, der noch bedeutend grösser werden kann, wenn man davon abgeht und z. B. zur Reinigung der Borsäure zu häufig

und mit zu viel Wasser abspült oder umkrystallisirt.

Was die Methoden mit Schwefelsäure anbetrifft, so sind sie wegen der bekannten Schwierigkeit, die Borsäure frei von Schwefelsäure zu erzielen, jedenfalls viel unpractischer, wie die von Wackenroder angegebene Zersetzung des Borax durch Salzsäure. Allein Wackenroder schreibt 25 Theile Salzsäure auf 40 Theile Borax vor, und es ist dabei wesentlich die Stärke der Salzsäure zu berücksichtigen. Wollte man z. B. die Salzsäure von 1,12 specif. Gewicht wählen, wie sie in Preussen officinell ist, so würde man davon nicht 25, sondern wenigstens 31,37 Theile nöthig haben, um die 40 Theile Borax völlig zu zersetzen, während von einer nahezu völlig gesättigten Salzsäure immerhin 25 Theile ausreichen.

Reichardt verlangt daher auf allemal 40 Theile Borax auch 40 Theile Salzsäure von 1,12 specif. Gewicht, um dadurch jedenfalls einen Ueberschuss anzuwenden, und er lässt, um jeden Verlust an Borsäure möglichst zu vermeiden, damit in folgender Weise operiren:

Der Borax wird in der möglichst geringen Menge Wasser aufgelöst, der Lösung die Salzsäure zugesetzt und die Mischung unter Umrühren bei + 100° bis zur völligen staubigen Trockne verdunstet. Dabei geht natürlich die überschüssige Salzsäure ganz fort, und man erhält eine Mischung von freier Borsäure und dem leicht löslichen Kochsalz. Nach völligem Erkalten rührt man dieselbe mit kaltem Wasser zu einem dünnen Brei an, lässt denselben auf Leinwand abtropfen, und verdrängt den Rest des Kochsalzes durch aufgegossene kleine Mengen von kaltem Wasser, bis dieses abtropft und nicht mehr auf Salzsäure reagirt. Die so ausgelaugte Borsäure kann dann mit kochendem Wasser umkrystallisirt werden, um ihr ein besseres Ansehen zu geben. — Wie die Borsäure aus dem natürlichen borsauren Kalk dargestellt werden kann, wird nachher folgen.

Ein seit einigen Jahren angeblich aus Südamerika unter dem Namen

Borsaurer Kalk in den Handel kommendes und, wie mir bekannt, zur Bereitung von Borsäure bereits verwandtes, Mineral ist von Helbig (Polyt. Centralblatt 1858, S. 147) chemisch untersucht worden, und er hat darin gefunden:

Kalk	14,029
Natron	5,170
Borsäure	46,464
Wasser	32,610
Chlornatrium	1,887,

wonach er dafür die Formel $({}_3\dot{Ca}, \dot{Na}, {}_4\dot{\bar{H}}) + {}_8\dddot{B} + {}_{18}\dot{\bar{H}}$ berechnet. Ausserdem fand er darin Spuren von Magnesia und Kieselerde, aber weder Schwefelsäure noch Phosphorsäure, Salpetersäure, Jod, Brom und Ammoniak. Helbig betrachtet dieses Mineral daher als den

Hydroboracalcit von Hayes in Peru, und zwar für dasselbe Mineral, welches Ulex (Jahresb. IX, 98) unter dem Namen

Boronatrocalcit untersucht hat und mit Brongniartit oder Glauberit gemengt fand.

Reichardt (Zeitschrift für Pharmacie von Hirzel X, 19) war von einem Handlungshause zur Ausmittelung einer Methode aufgefordert worden, um aus einem solchen Mineral die Borsäure direct darzustellen, und bei den dann darüber angestellten Versuchen hat er gefunden, dass dasselbe nicht eben so wie Borax im Vorhergehenden, mit Salzsäure behandelt werden kann, indem es sich beim Auflösen in Salzsäure zwar einerseits in freie Borsäure und anderseits in Chlorcalcium und Chlornatrium umsetzt, das Chlorcalcium aber beim Auslaugen der zur Trockne abgedunsteten mit Masse Wasser sich wieder in borsauren Kalk und Salzsäure verwandelt. Wird aber das Mineral in einer angemessenen und zur Zersetzung völlig hinreichenden Menge von Salzsäure (die sich jedoch wegen Veränderlichkeit der Zusammensetzung des Minerals nicht genau angeben läst) aufgelöst und die Lösung nur bis zu einer dicken breiigen Masse verdunstet, so läst sich das Chlorcalcium und Chlornatrium ohne Regeneration von borsaurem Kalk auslaugen. Inzwischen ist dann ein Verlust an Borsäure um so weniger zu vermeiden, je mehr überschüssige Säure zur Lösung des Minerals angewandt worden war. Der Eisengehalt in dem Mineral schadet dabei eben so wenig, wie die Anwendung eisenhaltiger Salzsäure, indem das Eisenchlorid gleichzeitig bei dem Auslaugen des Breis mit entfernt wird.

Sicherer (ob auch zugleich vortheilhafter?) bleibt es immer, das Mineral durch Kochen mit kohlensaurem Natron in Borax zu verwandeln, und diesen dann eben so, wie im Vorhergehenden zu behandeln.

Ueber das Verhalten der *Borsäure* zur *Weinsäure* hat H. Rose (Poggend. Annal. CII, 545) eine Reihe von interessanten Versuchen angestellt, deren Resultate für die so schwierig aufklärbare Natur der Boraxweinsteine eine besondere Bedeutung haben, so dass ich hier ausführlich darüber berichten zu müssen glaube.

Aus seinen Versuchen zieht Rose allerdings den gewiss richtigen Schluss, dass die beiden Säuren eine eigenthümliche chemische Verbindung eingehen können, und dass in derselben die Borsäure nicht, wie dieses wegen ihrer den Alkalien ähnlichen Wirkung auf Curcumagelb und in Folge der früheren Untersuchungen über die Boraxweinsteinsäure von Dullos angenommen worden war, die Rolle

einer Base spiele, allein er spricht sich dagegen eigentlich nirgends bestimmt darüber aus, wie die Natur der Verbindung angesehen werden soll, und ob zwischen beiden Säuren nur eine oder mehrere Verbindungsstufen existiren. Einige stellenweise angebrachte Aeusserungen scheinen jedoch seine Ansicht dahin ausdrücken zu sollen, dass die Verbindung umgekehrt die Weinsäure als Basis und die Borsäure als Säure enthalte, aber keineswegs, dass sie eine Doppelsäure sei, nämlich die *Bormetaweinsäure* in der eignen Art, wie sich dieselbe aus den, von Wittstein (Jahresb. X, 83) bestätigten, schönen Versuchen von Krug (Jahresb. VIII, 88) so deutlich existirend heraus zu stellen schien, dass wir damit sowohl die eigenthümliche Natur und die davon abhängigen besonderen Verhältnisse der Boraxweinsteine sehr befriedigend erklären, als auch selbst den dagegen von Robiquet (Jahresb. XII, 105) vorgebrachten Einwand als unhaltbar bezeichnen konnten. Diese neueren Verhandlungen von Krug und Wittstein scheinen Rose nicht bekannt gewesen zu sein, indem er derselben nicht erwähnt und in Bezug auf die Boraxweinsteine fast nur für das aus 1 Atom Weinstein und 1 Atom Borsäure dargestellte Präparat seine Ansicht dahin ausspricht, dass es nicht als $K\bar{T} + \ddot{B}\,\bar{T}$ angesehen werden dürfe, wie nach Duflos angenommen worden sei. Dieses haben wir zu bedauern, da doch gewiss Jeder auch die Ansicht von Rose über Krug's Theorie von der Natur der verschiedenen Boraxweinsteine erfahren haben würde.

Rose zeigt, dass die Eigenschaft der Borsäure, das Curcumagelb braun zu färben, nicht mehr gerade eben so, wie bei wahren basischen Oxyden, als Ausdruck eines basischen Characters betrachtet werden darf, indem die Art, wie sie dieselbe ausübt, und wie sich gegen Säuren, Basen und gewisse Salze verhält, vielmehr dafür sprechen, dass sie in Verbindungen nur eine elektronegative Rolle spielt.

Die *Alkalien* färben eingetauchte Curcumapapierstreifen sofort und bestimmt braunroth, der Streifen wird beim Trocknen braun mit einem Stich in Violette, und kann die Färbung bei schwachen Lösungen, wie z. B. Kalkwasser (durch Absorbiren von Kohlensäure?), im Trocknen ganz verschwinden. Auch ist es bekannt, wie die braunrothe Färbung durch Säuren wieder aufgehoben wird. Die *Borsäure* dagegen sowohl in Wasser wie in Alkohol gelöst färbt Curcumapapierstreifen beim Eintauchen noch nicht deutlich erkennbar; erst wenn der damit durchfeuchtete Streifen an der Luft trocknet, verändert sich die gelbe Farbe zwar schwach, aber deutlich erkennbar in rothbräunlich, und diese Färbung wird durch andere Säure nicht allein nicht aufgehoben, sondern sogar noch auffallend und um so mehr verstärkt, je stärker dieselben sind, am meisten durch Schwefelsäure, aber auch durch Weinsäure etc.

Gegen *Säuren* verhält sich die Borsäure eben so eigenthümlich als interessant und je nach der Stärke jener in zweifacher Weise verschieden:

In den *stärkeren* Mineralsäuren löst sich die Borsäure zwar beim Erhitzen ganz ansehnlich auf, aber beim Erkalten lassen sie dieselbe fast vollständig wieder auskrystallisiren, so dass man sie bei gewöhnlicher Temperatur als unlöslich darin ansehen möchte. Die geringste Menge davon bleibt in Salpetersäure und dann in Schwefelsäure aufgelöst zurück, eine etwas grössere in Salzsäure, aber doch nur so, dass man mit dieser Säure nach Entfernung der darin auskrystallisirten Borsäure noch stärkem Alkohol die Eigenschaft ertheilen kann, sehr schwache Spuren einer grünen Farbe beim Verbrennen zu zeigen. Die aus den Säuren angeschossene Borsäure ertheilt dagegen in ihrer Lösung in Alkohol der Flamme desselben die bekannte *zeisiggrüne* Färbung, und wird diese durch einen Zusatz von den starken Mineralsäuren selbst noch auffallend befördert und verstärkt, ohnstreitig weil sie vom entstehenden, flüchtigen und an den Rändern der Flamme wieder verbrennenden borsauren Aethyloxyd abhängt, dessen Bildung durch die starken Säuren begünstigt wird, und dass dieser Aether die Ursache der grünen Färbung der Flamme ist, zeigt sich schon aus der Erfahrung, dass man sie nur mit einem starken, aber nicht mit einem schwachen Alkohol hervorbringen kann. Bei diesen Versuchen darf man sich jedoch nicht durch die *blaugrüne* Farbe der Flamme täuschen lassen, mit welcher Aethylchlorür verbrennt, welches entstehen kann, wenn man Salzsäure dabei anwendet.

Von einer eigentlichen Verbindung der Borsäure in der Eigenschaft einer Base mit den Mineralsäuren kann daher wohl nicht und um so weniger die Rede sein, als sie dieselbe, wenn sie sie besässe, wenigstens gegen diese starken Säuren deutlich geltend machen würde und müsste.

In den *schwächeren* Pflanzensäuren löst sich dagegen die Borsäure reichlich auf, und Rose hat die Ursache der grösseren Löslichkeit darin besonders bei der Weinsäure und Traubensäure, die sich beide gleich verhalten, genauer studirt. Durch diese Lösung verliert die Borsäure ihre Eigenschaft, der Alkoholflamme eine grüne Farbe zu ertheilen, und hat sie dieselbe ganz verloren, wenn man das Product der Vereinigung von 1 Atom Borsäure mit 10 Atomen Weinsäure selbst in starkem Alkohol auflöst. Die grüne Färbung der Flamme tritt aber sogleich im

vollen Masse auf, wenn man die Lösung mit Schwefelsäure versetzt. Etwas Aehnliches, wie hier die Pflanzensäuren, zeigt unter den starken Mineralsäuren nur die Phosphorsäure, es gehört aber eine viel grössere Menge, als von Weinsäure, dazu, um der Borsäure die Eigenschaft zu rauben, der Flamme des Alkohols eine grüne Farbe zu ertheilen.

Es ist also ganz klar, dass die Borsäure eine eigne chemische Verbindung mit der Weinsäure eingeht, in welcher die letztere als Base zu fungiren scheint, und aus welcher die Borsäure durch die stärkeren Mineralsäuren wegen der grösseren Verwandtschaft dieser zu der nur schwach basischen Weinsäure wieder ausgetrieben wird. Diese Ansicht wird durch das der Weinsäure ganz analoge Verhalten

Der *basischen Oxyde* gegen die Borsäure vollkommen und nur mit der ganz natürlichen Differenz unterstützt, die in der ungleichen Stärke, welche zwischen Weinsäure und Oxyden als Basen existirt, begründet liegt. Was 40 Atome Weinsäure vermögen, übt z. B. schon 1 Atom Natron auf die Borsäure aus. Daher reagiren $\dot{Na}\dddot{B}^2$ und $\dot{Na}\dddot{B}^4$, ungeachtet sie als saure Salze betrachtet werden, doch alkalisch; daher kann man mit beiden Verbindungen der Alkoholflamme keine grüne Farbe ertheilen; und daher kann auch hier durch stärkere Säuren die grüne Farbe der Flamme hervorgerufen werden, weil sie das Natron binden und die Borsäure ausscheiden. Nur mit $\dot{Na}\dddot{B}^6$ kann allenfalls der Alkoholflamme ohne Säure-Zusatz eine schwache grüne Färbung ertheilt werden. Aus demselben Grunde kann man ferner mit sehr geringen Mengen von $\dot{K}\overline{T}$ oder von $\dot{Na}\overline{T}$ einer Lösung von Borsäure in Alkohol die Eigenschaft nehmen, mit grüner Flamme zu verbrennen (die Farbe der Flamme ist dann nur violett oder gelb, wie von Kali- oder Natronsalzen allein), indem sich sowohl das Kali oder Natron als auch die Weinsäure gegen die Borsäure wie Basen verhalten und dieser jene Eigenschaft gemeinschaftlich rauben. Dieselbe Wirkung haben ferner die kohlensauren Alkalien so wie die ätzenden und kohlensauren alkalischen Erden, und in allen diesen Fällen ruft Schwefelsäure die grüne Färbung der Flamme hervor. Eigenthümlich ist es endlich, dass auch die Chlorüre von Kalium, Natrium, Calcium etc. eine solche Wirkung besitzen, und daher brennt eine Lösung von Borsäure und Chlornatrium in Alkohol erst dann grün, wenn man Schwefelsäure oder unverhältnissmässig viele Salzsäure zusetzt, wahrscheinlich weil die Salzsäure wegen ihrer Flüchtigkeit nur in niedriger Temperatur die Borsäure von starken Basen abzuscheiden vermag.

In diesen Verhältnissen ist auch die Erklärung der Phänomene zu suchen, welche auftreten, wenn man die concentrirten Lösungen von alle Mal 1 Atom Borax $= \dot{Na}\dddot{B}^2$ der Reihe nach mit denen von 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 Atomen Weinsäure vermischt: durch 1 Atom Weinsäure scheidet sich etwas Borsäure ab, durch 2 Atome mehr, durch 3 Atome am meisten, und nun nimmt die Menge derselben wieder ab, so dass sich durch 7 Atome Weinsäure keine Spur mehr von Borsäure abscheidet. Wiewohl dieses Verhalten ganz mit dem übereinzukommen scheint, wenn man eine Lösung von Zinkoxyd in Kali mit allmälig vergrösserten Mengen von Schwefelsäure versetzt (zunächst entsteht nämlich schwefelsaures Kali und abgeschiedenes Zinkoxyd, darauf entsteht schwefelsaures Zinkoxyd und dieses löst sich nun auch auf), und das Verhalten also auf dem ersten damit vergleichenden Blick vielmehr für eine basische Natur zu sprechen scheint, so verlangen doch die im Vorhergehenden erörterten Verhältnisse hier eine andere Erklärung: während die Schwefelsäure sowohl gegen das Kali als auch gegen das Zinkoxyd ihre Eigenschaft als Säure geltend macht, reagirt die Weinsäure einerseits auf das Natron als Säure (anfangs wegen der stärkeren Verwandtschaft fast ausschliesslich) und anderseits auf die Borsäure als Base, anfangs theilweise und nach völliger Sättigung des Natrons nur allein noch, bis am Ende so viel Weinsäure hinzugekommen, dass sich lösliches weinsaures Natron und lösliche borsaure Weinsäure gebildet haben, und nun keine Borsäure mehr abgeschieden werden kann. Erfordert aber 1 Atom Borax $= \dot{Na}\dddot{B}^2$ dazu 7 Atome Weinsäure, wie Rose's Versuche ausweisen, so würde daraus folgen, dass die entstehende und Lackmus röthende

Borsaure Weinsäure nach der Formel $\overline{T}^3\dddot{B}$ zusammengesetzt sein müsste, welche allerdings nicht unwahrscheinlich aussieht und einer neutralen Verbindung entspricht.

Dass eine Verbindung zwischen Borsäure und Weinsäure existirt, und dass die Weinsäure darin als Basis fungirt, folgt endlich auch aus den Versuchen, welche Rose zur directen Darstellung derselben aus beiden Säuren anstellte, wenn sie auch nicht darüber entscheiden, wie die Verbindung zusammengesetzt ist.

Rose brachte eine Lösung von 1 Atom Borsäure und 10 Atomen Weinsäure unter zweckmässigen Umständen in den Kreis der Volta'schen Säure und er fand dann, dass die Borsäure zum positiven Pol ging, dass sie also in der Verbindung die Rolle der Säure spielt.

Dann vermischte Rose die Lösungen von 1 Atom Borsäure und 1 Atom Weinsäure in

Wasser, verdunstete bis zur Syrupconsistenz und setzte dieses dicke Liquidum einer Temperatur von + 100⁰ aus. Erst nach 5 Tagen besass der Rückstand ein Gewicht, nach welchem nur die Borsäure ihren Wassergehalt verloren hatte. Die Masse fing an sich aufzublähen und durch eine weiter fortgesetzte Erhitzung bei + 100⁰ konnte schliesslich nur noch von dem Krystallwasser der Weinsäure kaum $^1/_3$ ausgetrieben werden, was aber von einer angefangenen Zerstörung der Weinsäure herzurühren schien, da sich an den Rändern der Masse braune Stellen zeigten, ungeachtet die Temperatur + 100⁰ nicht überschritten hatte. Wurde 1 Atom Borsäure mit 3 Atomen Weinsäure in derselben Weise behandelt, so konnten bei + 100⁰ zwar bis zu $^2/_3$ des Wassers von der Weinsäure ausgetrieben werden, aber auch hier nur mit einer entsprechenden Zersetzung der Weinsäure, die sich durch starkes Aufblähen und Braunfärben kund gab. Die Borsäure kann also nicht, wie Basen, das Krystallwasser aus der Weinsäure austreiben und reagirt also auf diese nicht wie eine Base, sondern wie eine Säure.

Merkwürdig aber ist die hier vorliegende durch den Einfluss der Borsäure bedingte, schon bei + 100⁰ erfolgende Zerstörung der Weinsäure. Rose scheint daher der Ansicht zu sein, dass in der Verbindung sowohl nach erfolgter Auflösung beider Säuren in Wasser als auch nach dem Verdunsten dieser Lösung die Weinsäure noch unverändert sei, indem er bemerkt, dass die Weinsäure für sich auf + 180⁰ erhitzt werden müsse, wenn sie ihr Wasser verlieren und in isomerische Modificationen übergehen solle, und indem er sonst nirgends etwas von diesen Modificationen erwähnt.

Wenden wir nun diese interessanten Resultate zur Compensirung und eventuellen Veränderung unserer bisherigen Ansichten über die verschiedenen Präparate an, welche unter dem gemeinschaftlichen Namen

Tartarus boraxatus verstanden werden. Rose gedenkt dieser Körper nur ganz kurz. Von dem aus 1 Atom Borax und 1 Atom Weinsäure dargestellten Präparat bemerkt er, dass es, wenn es wirklich $\dot{K}\bar{T} + \dot{B}\bar{T}$ wäre, durch Weinsäure und andere Säuren regenerirten Weinstein abscheiden müsse, was aber nicht stattfinde, und dass es erst durch einen Zusatz von Schwefelsäure die Eigenschaft erlange, der Alkoholflamme eine grüne Farbe zu ertheilen. Von dem aus 3 Theilen Weinstein und 1 Theil Borax dargestellten Boraxweinstein erwähnt er nur, dass seine Lösung auch erst nach einem Zusatz von Schwefelsäure der Alkoholflamme eine grüne Farbe ertheile, und dass sie durch Weinsäure, aber durch keine andere Säure, regenerirten Weinstein fallen lasse, wahrscheinlich weil wohl neutrales weinsaures Kali darin eingemengt enthalten wäre.

Wir fragen hier also: warum fällen Weinsäure und andere Säuren aus den Boraxweinsteinen keinen Weinstein? warum ertheilen dieselben erst nach dem Zusatz von Schwefelsäure der Alkoholflamme eine grüne Farbe? warum sind sie so leicht löslich und selbst zerfliesslich? warum reagiren sie sauer? warum bilden sie beim Abdunsten ihrer Lösung so zähe, klare und schwer auszutrocknende, amorphe Massen? etc. Bei der Erörterung dieser Fragen setze ich die citirten Arbeiten von Krug und Wittstein, so wie die von Laurent & Gerhardt (Jahresb. IX, 132) und von Fremy (Jahresb. XI, 117) über die Verwandlungen der Weinsäure durch Wärme als bekannt voraus.

Nach den Angaben von Rose kann kein Zweifel mehr darüber erhoben werden, dass die Borsäure mit der Weinsäure, wenn man die Lösungen derselben kalt vermischt, eine eigenthümliche Verbindung eingeht, in welcher die Weinsäure noch unverändert ist und als Base fungirt. Allein ist und bleibt das Sachverhältniss so, wenn man die Lösung derselben in der Wärme und besonders im Verkehr mit starken Basen verdunstet? Ich glaube nicht. Wenn durch den Einfluss der Borsäure eine radicale Zerstörung der Weinsäure schon bei + 100⁰ anfängt, welche bei der freien Säure (Jahresb. XIV, 126) erst bei + 200⁰ beginnt, so erscheint auch die Annahme nicht ungereimt, dass durch denselben Einfluss die Verwandlung der Weinsäure in ihren isomerischen Formen auch schon unter + 100⁰ der Zerstörung vorhergehen und also stattfinden kann, wiewohl sie bei der freien Säure erst bei + 170⁰ anfängt, und damit bekommt dann die Theorie eine andere Richtung, nämlich die, dass Rose's Erfahrungen die Ansichten von Krug und Wittstein, mit denen sie sonst unreimbar sein würden, nicht umstossen, sondern vielmehr darin noch einige problematisch gebliebenen Punkte aufklären, namentlich den, welcher in der Frage bestand: wie kann bei dem Verdunsten der Boraxweinsteine die Metaweinsäure entstehen, da dei der Operation doch wohl selten eine über + 100⁰ hinausgehende Temperatur gegeben wird und die Verwandlung der freien Weinsäure erst bei + 170⁰ beginnt? Nach Rose's Erfahrungen kann ferner wohl angenommen werden, dass aus der Weinsäure in den Boraxweinsteinen gerade die Metaweinsäure entseht, weil Borsäure aus Weinsäure kein Wasser abzuscheiden vermag, wofern nicht der Verkehr mit den starken Basen: Kali und Natron eine andere Modification derselben bedingt.

Mit der also sehr wohl unterstützten Annahme, dass bei der Bereitung der Boraxwein-

steine aus der Weinsäure die Metaweinsäure entsteht, dass diese stärker ist wie unveränderte Weinsäure, und dass dieselbe mit der Borsäure die von Krug aufgestellte

Bormetaweinsäure $= \dddot{B}\ m\overline{T}$ bildet, lassen sich dann alle Eigenschaften und Phänomene beim Bereiten der Boraxweinsteine ungezwungen und deutlich erklären.

Das aus 1 Atom Weinstein und 1 Atom Borsäure dargestellte Präparat ist nämlich dann ein Gemenge von $\dot{K}\ m\overline{T}^2$ und von $\dot{K} + {}_2\dddot{B}\ m\overline{T}$, dagegen das aus 3 Theilen (nahezu = 3 Atomen) Weinstein und 1 Theil (nahezu = 1 Atom) Borax bereitete Salz ein Gemenge von ${}_2\dot{K}\ m\overline{T} + (\dot{Na} + {}_2\dddot{B}\ m\overline{T})$ und von $\dot{K}\ m\overline{T}^2$.

Die *saure Reaction* ergibt sich aus den Formeln von selbst; die *leichte Löslichkeit* und *Zerfliesslichkeit*, so wie die *gummiartige Beschaffenheit* beim Verdunsten stimmt völlig mit metaweinsaurem Kali und Natron für sich überein; die *Nichtfällbarkeit* durch Weinsäure und andere Säuren erklärt sich aus dem Umstande, dass Weinsäure die stärkere Metaweinsäure nicht austreiben kann, um mit dem Kali regenerirten Weinstein zu bilden, und dass stärkere Säuren, z. B. Schwefelsäure, die Metaweinsäure wohl ausscheiden, diese aber mit Kali keinen Weinstein bilden kann; die *grüne Flamme* kommt deswegen nicht eher hervor, als bis Schwefelsäure zugesetzt worden ist, weil diese erst die gebundene Borsäure ausscheiden und an ihre Stelle treten muss, wie dieses Rose so schön gezeigt hat; vermischt man die in möglichst wenigem heissen Wasser gemachten Lösungen von 1 Atom Borax und 3 Atomen Weinstein, so scheidet sich beim Erkalten ungefähr 1 Atom unveränderter Weinstein wieder ab, hat man aber die gemischten Lösungen siedend bis zur Trockne verdunstet, so scheidet sich beim Auflösen des Rückstandes auch in wenig Wasser kein Weinstein mehr ab, und nur, wenn man in *sehr gelinder* Wärme verdunstet hat, kann Weinstein beim Wiederauflösen zurückbleiben, der aber viel weniger beträgt und dessen Quantität bei wiederholten Auflösungen und *gelinden* Verdunstungen immer weiter abnimmt, bis zuletzt gar kein Weinstein mehr abgeschieden erhalten wird, alles weil 1 Atom Borax nur 2 Atome Weinstein in das mit der Formel vorgestellte Doppelsalz verwandeln kann, und das dritte Atom Weinstein durch den Einfluss der Borsäure in der Wärme erst in das saure metaweinsaure Kali verwandelt werden muss.

Meiner Ansicht nach dürfen wir also noch nicht die von Krug aufgestellte Bormetaweinsäure $= \dddot{B}\ m\overline{T}$ fallen lassen, wenn dabei auch immer noch die Frage entstehen kann, wie wir die Natur dieser Verbindung betrachten sollen. Mit dem Namen einer Doppelsäure ist kein klarer Begriff verbunden, und bis auf Weiteres gibt es hier wohl keinen anderen Ausweg, wie den, dass wir darin die Borsäure als einen Paarling für die Metaweinsäure nehmen, da es dem chemischen Gefühl zu widersprechen scheint, wenn man die so schwache Borsäure als das active Saure darin betrachten würde.

Denn wollten wir nach Rose's Resultaten dagegen in den Boraxweinsteinen eine borsaure Weinsäure als ein für sich bestehendes und eingemengtes Salz annehmen, so sieht man nicht klar ein, wie die Natur derselben vorgestellt werden müsste. In dem aus 1 Atom Borax und 3 Atomen Weinstein dargestellten Präparat würden wir 1 Atom Natron, 3 Atome Kali, 2 Atome Borsäure und 6 Atome Weinsäure zu vertheilen haben. Wäre die borsaure Weinsäure $= \overline{T}^3\dddot{B}$, so bekämen wir davon gerade 2 Atome und für die 4 Atome der starken Basen kein Verbindungsglied; wäre sie dagegen nur $\overline{T}\dddot{B}$, so bekämen wir ausser 2 Atomen davon $\dot{Na}\overline{T}$ und ${}_3\dot{K}\overline{T}$, mit welchen 3 Gemengtheilen die Eigenschaften des Präparats nicht erklärbar sein würden, wie z. B. dass es erst nach einem Zusatz von Schwefelsäure der Alkoholflamme eine grüne Farbe ertheilt, dass es mit Weinsäure und anderen Säuren keinen Weinstein abscheidet etc.

Ueber das Verhalten einer Lösung der Borsäure in Wasser gegen verschiedene unlösliche Metalloxyde und Salze hat Tissier (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXIV, 8—19 und 93—99) eine schöne Untersuchung ausgeführt, die aber so ganz in das Gebiet der Chemie gehört, dass ich hier nur darauf hinweisen kann.

Carbonicum. Kohlenstoff.

Acidum carbonicum. Das *Kohlensäuregas*, welches aus Kreide oder anderen thonhaltigen Kalksteinen entwickelt wird, besitzt bekanntlich einen, von geringen Mengen eingemengter fremder Stoffe herrührenden, widrigen sogenannten Thongeruch, den es nicht verliert, selbst wenn man es durch viele hinter einander gestellte Waschflaschen strömen lässt, und der es zu mehreren Zwecken unbrauchbar macht, namentlich zur Bereitung von künstlichem Mineralwasser, Sodawasser etc. Für diesen Zweck musste dasselbe daher aus viel kostbareren Materialien (Magnesit und doppelt-kohlensaurem Natron) dargestellt werden, und wird es daher den Fabrikanten solcher Producte angenehm sein zu erfahren, dass man das aus Kreide oder Kalksteinen entwickelte Gas leicht und vollständig von dem üblen Geruch befreien kann, wenn man es, wie Stenhouse gefunden hat, in derselben Art, wie beim „Gas hydro-

genium" genau angegeben worden ist, durch ein mit Holzkohle gefülltes Rohr strömen lässt.

Sulfidum carbonicum. In Bezug auf den *Schwefelkohlenstoff* hat Seyferth zwei gewiss eben so interessante als wichtige Entdeckungen gemacht.

Die *eine* besteht in der Erfindung eines Apparats, mit welchem der Schwefelkohlenstoff so billig dargestellt werden kann, dass 1 Pfund desselben auf nur 2 bis $2^1/_2$ Sgr. zu stehen kommt, und er hat sich die Fabrikation des Schwefelkohlenstoffs mittelst des neu construirten Apparats für das Königreich Hannover patentiren lassen. Dieser Apparat findet sich im „Polyt. Centralblatt 1858 S. 732 bis 742" ausführlich beschrieben und mit Zeichnungen versinnlicht. Als Gegenstand der Technik weise ich darauf hin.

Die *zweite* betrifft den bekanntlich so übelen Geruch des Schwefelkohlenstoffs. Derselbe soll ihm selbst nicht angehören, sondern von einem fremden darin aufgelösten Körper herrühren, nach dessen Entfernung der Schwefelkohlenstoff nur ätherartig und nicht unangenehm riechen soll. Die Entfernung dieses fremden Körpers geschieht nun in dem erwähnten Apparate selbst und zwar bei der Rectification, wo der dampfförmige Schwefelkohlenstoff mit dem Wasser in dem Condensator zusammentrifft; nur in diesem Augenblick und unter den in dem Apparate gegebenen Umständen soll das Wasser den fremden Körper daraus auflösen und also wegnehmen, und zwar in der Art, dass ein auf andere Weise dargestellter und übelriechender Schwefelkohlenstoff nicht durch Waschen mit Wasser davon befreit werden kann.

Rührt aber der übele Geruch einmal von einem fremden aufgelösten Körper her, so sollte man doch denken können, dass man ihn aus einen auf andere Weise dargestellten übel riechenden Schwefelkohlenstoff wenn nicht mit Wasser, so doch auf irgend eine andere practische Weise daraus zu entfernen im Stande sein müsste, und dürften nun wohl Versuche darüber nicht lange auf sich warten lassen.

Wie wichtig und folgenreich beide Entdeckungen sind, braucht wohl kaum erörtert zu werden. Seyferth empfiehlt ihn auser den schon bekannten medicinischen und technischen Anwendungen (wie z. B. in Caoutchouc-Fabriken) zum Betriebe von Dampfmaschienen, zum Ausziehen von Fetten, Harzen u. s. w. Und kann man ihn wirklich so billig und vor allem nicht übel riechend haben, so wird man gewiss auch keinen Anstand mehr nehmen, ihn häufiger zu gebrauchen und namentlich auch bei wissenschaftlichen Untersuchungen von Vegetabilien stets zu ähnlichen Zwecken, wie Alkohol, Aether, Chloroform etc. und besonders in solchen Fällen anzuwenden, in welchen jene Flüssigkeiten nicht zum Zweck führen, und dabei solche vortreffliche Entdeckungen machen, wie z. B. beim Carotin (Jahresb. VI, 45).

Schlagdenhaufen (Journ. de Pharmac. et de Chem. XXXIV, 175) hat verschiedene Reactionen des Schwefelkohlenstoffs = CS^2 untersucht, von denen ich die folgenden hier vorlege:

Mit Wasser verwandelt sich der Schwefelkohlenstoff weder kalt noch beim Destilliren damit. Erhitzt man aber beide Körper in einem verschlossenen Gefässe, so setzen sich $_2\dot{H}$ mit CS^2 einfach um in $_2HS$ und in CO^2.

Geschieht diese wechselseitige Umsetzung bei Gegenwart von Oxyden oder Salzen derselben, welche dabei durch HS in Schwefelmetalle verwandelt werden können, so entstehen diese letzteren secundär und zwar bei den Salzen mit Freiwerden der Säuren darin; dann tritt kein Schwefelwasserstoff, aber wohl Kohlensäure auf. Die in Wasser löslichen Oxyde dagegen verwandeln sich durch Schwefelkohlenstoff, wie wir dieses schon durch Zeise und Couërbe wissen, bei Gegenwart von Wasser in Sulfocarbonate und bei Gegenwart von Alkohol in Aethyl-Sulfocarbonate.

Erhitzt man den Schwefelkohlenstoff mit Ammoniakgas oder mit einer Lösung von Ammoniak in Alkohol in einem verschlossenen Gefässe, so setzen sich 2 Atome Schwefelkohlenstoff mit 1 Atom Ammoniak einfach um in $_2HS$ und in Schwefelcyanwasserstoffsäure = $CyS + HS$.

Wird Jodsäure oder jodsaures Kali bei Gegenwart von Wasser mit Schwefelkohlenstoff erhitzt, so entstehen zunächst Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, der letztere wirkt dann auf die Jodsäure oder das jodsaure Kali in bekannter Weise, wodurch unter Abscheidung von Schwefel entweder Jodwasserstoffsäure oder Jodkalium entstehen. Bromsäure und bromsaures Kali verhalten sich natürlich analog.

Lässt man die Dämpfe von Salpetersäure und von Schwefelkohlenstoff gemengt durch ein rothglühendes Rohr streichen, so findet eine heftige Oxydation statt mit Bildung von Kohlensäure, Schwefelsäure, rothen Dämpfen etc. Salpetrige Säure verhält sich ähnlich.

Cyansaure Salze verwandeln sich beim Erhitzen mit Schwefelkohlenstoff in einem verschlossenen Gefässe in Schwefelcyanmetalle.

Superchloridum carbonosum. Das *Kohlensuperchlorür*, der officinelle Chlorkohlenstoff = C^2Gl^3, ist von Geuther (Annal. der Chem. und Pharmac. CVII, 212) dem Einfluss von Wasserstoff im Statu nascenti auf die Weise ausgesetzt worden, dass er denselben mit gra-

nulirtem Zink vermischte, Wasser darüber goss und von Zeit zu Zeit etwas Schwefelsäure hinzufügte, und er fand, dass der Wasserstoff ganz einfach $^1/_3$ des Chlors daraus wegnimmt, um damit Salzsäure zu bilden, welche natürlich dann weiter wie gewöhnlich auf Zink wirkt, wodurch das Kohlensuperchlorür allmälig ganz in zwei Atome

Chloridum carbonicum, Kohlenchlorid = $_2C Cl$ verwandelt werden kann, und zwar viel einfacher und leichter als nach den Methoden von Faraday und Regnault.

Superchloridum carbonicum, das *Kohlensuperchlorid* = $C^2 Cl^4$ zeigt dagegen ein ganz anderes Verhalten gegen den Wasserstoff in Statu nascenti; denn setzt man zu einem mit Wasser übergossenen Gemisch von dem Kohlensuperchlorid und granulirtem Zink allmälig Schwefelsäure, so verwandelt es sich langsam völlig in Chloroform = $C^2 H^2 Cl^3$. Von zwei Aequivalenten Wasserstoff hat sich also das eine in das Kohlensuperchlorid als Bestandtheil eingesetzt, und das andere aus demselben ein Aequivalent Chlor weggenommen, um damit Salzsäure zu bilden.

Acidum hydrocyanicum. Zur quantitativen Bestimmung der *Blausäure* empfiehlt Buignet (Journ. de Médic. de Bruxell. Fevr. 1858, p. 179) eine Titrirmethode, welche sich auf die ungleiche Farbe von $Cu Cy + NH^4 Cy$ und von $\dot{C}u \ddot{S} + {}_2NH^3 + \dot{H}$ gründet, wovon die erstere farblos und die letztere tiefblau ist. Versetzt man also eine blausäurehaltige Flüssigkeit mit Ammoniak und darauf tropfenweise mit einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, so wird beim Einfallen eines jeden Tropfens wohl in seiner nächsten Umgebung eine blaue Färbung entstehen, aber diese wird beim Durchmischen sofort und so lange wieder verschwinden, als durch das Ammoniak aus der Blausäure entstandenes freies Cyanammonium vorhanden, und darauf wird erst eine permanente blaue Färbung durch das von nun an sich bildende $\dot{C}u\ddot{S} + {}_2NH^3 + \dot{H}$ eintreten können. Der erste Beginn einer permanenten blauen Färbung ist also der Beweis, dass man zur Verwandlung des $NH^4 Cy$ in $Cu Cy + NH^4 Cy$ genug Kupfervitriol zugefügt hat, und aus der dazu verbrauchten Menge von Kupfervitriol lässt sich dann genau berechnen, wie viel Blausäure vorhanden war, wenn man alle Mal für 1 Atom Blausäure = 675,56 berechnet. Für den Versuch hat man eine titrirte Lösung von Kupfervitriol dargestellt, die dann aus einem Maassglase zu der mit Ammoniak versetzten Flüssigkeit bis zum Beginn einer blauen Färbung gesetzt wird, um nach dem Verbrauch davon sogleich die Rechnung zu machen.

Dieses Verfahren ist von Ferrein (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 389) vergleichend mit der bekannten Bestimmung der Blausäure durch salpetersaures Silberoxyd geprüft worden: In einerlei Flüssigkeit fand er durch das Silbersalz 0,0466 und durch die Kupferprobe 0,048 Gr. Blausäure, und er glaubt daher, dass diese letztere Methode allgemein angewandt zu werden verdiene, um so mehr, da sie billiger zu stehen komme.

In Betreff der leichten Veränderlichkeit der nach allen bisherigen Vorschriften dargestellten officinellen Blausäure hat sich Dannecy (Journ. de Médec. de Bordeaux. Avril 1858, p. 241) veranlasst gesehen, eine andere Vorschrift zu erforschen, und er glaubt in der folgenden eine solche gefunden zu haben, welche eben so einfach als leicht ein Präparat gibt, was er

Acidum hydrocyanicum normale nennt, und welches daneben stets constant und so lange haltbar sein soll, dass er es noch nach 4 Jahren völlig unverändert fand:

R.	Cyaneti Argentici	25	Theile
	Acidi hydrochlorici	45	„
	Aquae destillatae	125	„
	Alkoholis Vini	100	„
	Syrupus Sacchari	9.5.	

Die Behandlungsweise dieser Körper ist zwar nicht genauer angegeben worden, aber man sieht sehr leicht, warum es sich hier handelt. Das Cyansilber muss durch Schütteln mit dem Wasser, Alkohol und der Salzsäure (welche 1,21 specif. Gewicht haben soll) in eine Lösung von Blausäure in dem Wasser und Alkohol und in abgeschiedenes Chlorsilber vollständig verwandelt werden. Nachdem man dann das Chlorsilber vollständig und ohne Verlust aus der Flüssigkeit entfernt hat, wird derselben so viel Syrupus Sacchari albi zugesetzt, dass das ganze Product genau 500 Theile beträgt, und demnach allemal in 100 Theilen nur 1 Theil Blausäure enthält. — Sehr sorgfältig ist dabei die Quantität und Stärke der Salzsäure zu ermässigen, damit sie einerseits das Cyansilber völlig zersetzen kann, und anderseits auch nicht überschüssig hineinkommt. — Die Aufbewahrung soll in angefüllten, luftdicht verschlossenen Gläsern von blauem Glas an einem kalten und dunklen Ort geschehen.

Für die directe Anwendung dieser normalen Blausäure empfiehlt Dannecy die folgenden Formen:

Syrupus Acidi hydrocyanici normalis ist eine Mischung von 1 Theil der normalen Blausäure mit 10 Theilen Syrupus Sacchari albi.

Syrupus anodinus Acidi hydrocyanici normalis (Sirop calmant) ist eine Mischung von 1 Theil der normalen Blausäure mit 25 Theilen Syrupus Violarum und 25 Theilen Syrupus Balsami tolutani.

Potio sedativus ist eine Mischung von 1 Theil der normalen Blausäure mit 50 Theilen Aqua Lactucae sativae und 10 Theilen Orangeblüthsyrup.

Der Gehalt an Blausäure in diesen Formen ist nach dem in der normalen Blausäure leicht zu finden, und alle diese Formen müssen eben so, wie dieselbe, aufbewahrt werden.

Aqua Amygdalarum amararum concentrata. Mit dem S. 89 dieses Berichts beschriebenen Dampf-Destillations-Apparate bereitet Krauthausen dieses Wasser in folgender Weise:

6 Pfund bittere Mandeln werden durch kaltes Pressen von fettem Oel befreit, der Presskuchen gepulvert, in dem Zinnkessel des Apparats sogleich mit 20 Pfund Wasser und 1 Pfund Alkohol angerührt, derselbe in die Dampfblase eingesetzt, das Perforat mit dem dasselbe tragenden senkrechten Rohre in den Mandelbrei gesenkt, der Helm aufgesetzt und das durch die Tubulatur des Helms eben ausmündende senkrechte Rohr mit dem bögenförmigen Rohre verbunden, so wie letzteres gleichzeitig durch die daran befindliche Scheibe mit dem Rande der Helmtubulatur mit Hülfe von 2 Flügelschrauben befestigt wird.

Wegen des bedeutenden Widerstandes, den die Wasserdämpfe bei ihrem Durchgange durch den Mandelbrei zu überwinden haben, klemmt man die Schlussränder des Zinnkessels und der Dampfblase vermittelst einiger Flügelschrauben zusammen, wodurch ein Entweichen von Dampf in Folge der Hebung des Zinnkessels völlig unmöglich gemacht wird, schliesst den Dampfhahn (6) und öffnet die zweite Tubulatur (8), bis der im Mandelbrei befindliche Alkohol abdestillirt ist, worauf durch Oeffnung des Dampfhahns (6) und gleichzeitige Schliessung der Tubulatur (8) der Dampf in den Mandelbrei getrieben wird, so lange noch ein nach Blausäure riechendes Destillat übergeht.

Mit dem auf diese Weise erhaltenem Destillat wird dann weiter so verfahren, wie solches bereits im vorigen Jahresberichte S. 97 nach Krauthausen mitgetheilt worden ist.

Von einer allgemein als nöthig erachteten Maceration der mit Wasser und Alkohol angerührten Mandelmasse vor der Destillation redet Krauthausen nicht, kann aber, wie leicht einzusehen, in demselben Apparate vorher geschehen, wenn sie, wie es scheint, erforderlich sein sollte.

Für die Unterscheidung des concentrirten Bittermandelwassers von dem

Aqua Laurocerasi empfiehlt Ponchia (Giornale di Farmacia, di Chimica etc. VII, 6) eine aus 4 Theilen Guajacharz und 25 Theilen Alkohol von 35° (wahrscheinlich nach Beaumé, und dann = 0,848 specif. Gewicht). Man setzt zu 30 Grammen des Wassers 8 — 10 Tropfen von dieser Guajac-Tinctur und lässt nach der gehörigen Vermischung verschlossen ruhig stehen. Ist das Wasser nun Aqua Laurocerasi, so hat die Mischung nach Verlauf von 10—15 Minuten eine grünlichblaue Farbe angenommen, während das Bittermandelwasser dann noch unverändert ist und erst nach einigen Stunden etwas bläulich wird. Vermischt man 2 Theile des Wassers mit 1 Theil der Tinctur, so färbt sich Kirschlorbeerwasser augenblicklich grünlichblau, während Bittermandelwasser nur milchig trübe wird.

2. Elektropositive Grundstoffe (Metalle) und alle ihre Verbindungen.

Kalium. Kalium.

Cyanetum kalicum. Von dem nach Liebig's Methode (Jahresb. VII, 146) für technische Zwecke dargestellten *Cyankalium* haben Fordos & Gelis (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXII, 106) nicht weniger als ein Dutzend Proben desselben aus dem Handel nach ihrer Prüfungsmethode (Jahresber. XII, 106) auf den Gehalt von Cyankalium untersucht und denselben höchstens zu 55 und dann hinunter bis zu 36 Procent gefunden, was eben sowohl eine nachlässige Bereitungsweise als auch eine Verfälschung voraussetzt, indem sie in einem selbst mit Sorgfalt dargestellten Präparate 57 und Liebig (Jahresb. XI, 89) selbst 59,99 bis 63,5 Procent fanden. Fände nun aber bei der Bereitung des Präparats der Process so statt, wie ich ihn nach Clemm (Jahresb. VII, 147) in folgender Gestalt angegeben habe:

$$\left.\begin{array}{l} {}_2(\mathrm{FeCy} + {}_2\mathrm{K\bar{C}y}) \,. \\ {}_2\dot{\mathrm{K}}\ddot{\mathrm{C}} \,.\,.\,.\,.\,.\,. \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} {}_5\mathrm{K\bar{C}y} \\ {}_1\dot{\mathrm{K}}\dot{\bar{\mathrm{C}}}\mathrm{y} \\ {}_2\mathrm{Fe} \\ {}_2\ddot{\mathrm{C}}, \end{array}\right.$$

so würde das von dem metallischen Eisen befreite Präparat ein Gemenge von 80 Procent Cyankalium und 20 Procent cyansaurem Kali sein müssen, und davon weicht das practische so bedeutend ab, dass Fordos & Gelis die Ursache davon zu erforschen der Mühe werth hielten.

Zunächst fingen sie das bei dem Zusammenschmelzen der beiden Salze weggehende Gas in 4 Portionen nach einander auf und die damit angestellten Analysen wiesen aus, dass die *erste* Portion nur aus Wasserstoff und atmosphärischer Luft, die *zweite* aus 34,40 Procent Stickstoff, 36,30 Procent Kohlensäure, 11,30 Proc. Kohlenoxyd und 18,00 Proc. atmosphärischer Luft, die *dritte* aus 31,96 Proc. Kohlen-

säure, 47,10 Proc. Kohlenoxyd und 10,94 Proc. Stickstoff, und die *vierte* aus 15,38 Proc. Kohlensäure, 30,50 Proc. Kohlenoxyd und 54,12 Proc. Stickstoff bestanden, woraus folgt, dass Kohlenoxyd und Stickstoff in so reichlicher Menge dabei auftreten, um durch sie das Räthsel aufklären zu können. Das Auftreten von Kohlenoxyd wurde allerdings auch schon von Clemm beobachtet, aber nur als von einem vermeidbaren secundären Process abhängig erklärt.

Der im Anfange erscheinende Wasserstoff erklärt sich leicht aus einem in den angewandten Salzen noch zurückgebliebenen Rest von Wasser, der sich in bekannter Weise mit KCy in Ammoniak und in ameisensaures Kali umsetzt, welches letztere dann weiter in Wasserstoff und in oxalsaures Kali und dieses endlich in $\dot{K}\ddot{C}$ und in weggehendes Kohlenoxyd zerfällt.

Inzwischen kann durch diese Art der Verwandlung von Cyankalium ein solcher Ausfall an denselben, wie ihn die Praxis ergeben, keineswegs entstehen, wenn man die Salze sorgfältig entwässert für die Schmelzung anwendet. Dagegen gaben die bei derselben so reichlich weggehenden Quantitäten von Kohlenoxydgas und Stickgas den Schlüssel zur Erklärung des Ausfalls.

Das Auftreten von Stickgas weist entschieden aus, dass sich ein grosser Theil des Blutlaugensalzes in derselben Weise zersetzt, wie wenn man dasselbe für sich allein erhitzt, wodurch man bekanntlich daraus $_3$KCy, FeC^2 und $_2$N erhält, und dass also der Zusatz von kohlensaurem Kali diese Zersetzung nicht ganz zu verhindern im Stande ist. Es ist ferner klar, dass wenn auf diese Weise FC^2 entsteht, dasselbe auf die $\ddot{C}$ des zugesetzten $\dot{K}\ddot{C}$ reducirend wirken und dadurch eine grössere Menge von Kohlenoxydgas hervobringen müsse, als durch einen etwaigen Gehalt an Wasser in den Salzen nach der vorhin gegebenen Erklärung bedingt sein kann.

In Folge dieser Resultate nehmen die Verff. nun an, dass in der schmelzenden Masse zwei Processe in folgender Weise neben einander stattfinden:

$$ {}_3(\mathrm{FeCy} + {}_2\mathrm{KCy}) = \left\{\begin{array}{l} 3 \cdots\cdots = \\ 2 \cdots \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} {}_7\mathrm{KCy} \\ {}_3\dot{K}\dot{C}y \\ {}_2\ddot{C} \\ {}_1\dot{C} \\ {}_3\mathrm{Fe} \end{array}\right. $$

$$ {}_5\dot{K}\ddot{C} = \left\{\begin{array}{l} 3 \cdots \\ 2 \cdots\cdots : \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} {}_4\mathrm{KCy} \\ {}_2\dot{K}\ddot{C} \\ {}_2\mathrm{FeC}^2 \\ {}_4\mathrm{N} \end{array}\right. $$

Unabhängig davon ist natürlich eine reducirende Wirkung von FeC^2 auf $\dot{K}\ddot{C}$, wodurch $\dot{K}$ und Kohlenoxyd entstehen, und eben so ist die Reaction der Reste von Wasser in den angewandten Salzen nach der oben gegebenen Erklärung eine reine Nebensache.

Das nach dem ersten Process gebildete Gemenge von Cyankalium und cyansaurem Kali würde 73,75 Procent, und das nach dem zweiten Process gebildete Gemenge von Cyankalium und kohlensaurem Kali würde 65 Proc. Cyankalium enthalten. Addirt man nun 73,75 und 65, und dividirt man das Product durch 2, so erhält man die Zahl 69,37, d. h. die Procente von Cyankalium, welche das fertige Präparat enthalten müsste, wenn bei der Bildung desselben die beiden angeführten Processe zugleich vorgehen.

Inzwischen nehmen die Verff. noch einen Verlust von 4,37 Procent Cyankalium an, der durch vorhandene Reste von Wasser in den angewandten Salzen im Durchschnitt wohl unvermeidlich sei, und durch Abzug derselben erhält man dann 65 Proc. Cyankalium, welche in dem fertigen Präparate enthalten sein müssten. Dieser Gehalt ist jedoch noch ziemlich von den 57 Proc. entfernt, welche sie in einem mit Sorgfalt selbst bereiteten Präparate fanden; aber darum betrachten sie doch die Annahme der angeführten beiden neben einander hergehenden Processe als richtig, und suchen den Ausfall von 8 Procent Cyankalium aus einer besonderen Einwirkung des anfangs sich bildenden kohlensauren Eisenoxyduls zu erklären.

Während ich die grössere Menge von dem beim Schmelzen auftretenden Kohlenoxydgase aus einer reducirenden Wirkung von FeC^2 auf $\dot{K}\ddot{C}$ ableite, glauben Fordos und Gelis eine reducirende Wirkung von KCy auf $\dot{K}\ddot{C}$ als Ursache derselben annehmen zu müssen, und um dieses darzulegen, setzten sie ein Gemenge von KCy und $\dot{K}\ddot{C}$ in einer Porcellan-Retorte der Glühhitze aus; sie bekamen allerdings Kohlenoxydgas, allein es war dazu eine Hitze erforderlich, wie sie niemals beim Schmelzen von Blutlaugensalz und kohlensaurem Kali erreicht wird; die Retorte war im Innern durch das $\dot{K}\ddot{C}$ förmlich verglast, und da sie bei demselben Versuch in einem eisernen Gefässe nur Spuren von Kohlenoxydgas bekamen, so nehmen sie an, dass die Kieselerde der Retorte das $\dot{K}\ddot{C}$ zersetzt habe und dass erst die austretende Kohlensäure bei dem ersten Versuche durch das Cyankalium reducirt worden sei; denn als sie bei einem dritten Versuche in einer eisernen Retorte den beiden Salzen noch Kieselerde zusetzten, so entstand reichlich Kohlen-

oxyd, und aus diesem Grunde rathen Fordos & Gelis auch an, das Schmelzen von Blutlaugensalz und kohlensaurem Kali nicht in einem irdenen, sondern in einem eisernen Tiegel vorzunehmen. Von einer reducirenden Wirkung des anfänglich entstehenden FeĊ auf KCy kann nach einem Versuche von Fordos & Gelis als Quelle der grösseren Menge von Kohlenoxyd nicht die Rede sein, denn als sie Cyankalium mit Spateisenstein in einer eisernen Retorte erhitzten, ging die Kohlensäure von dem Eisenoxydul schon viel früher weg, als das Cyankalium den zu der Einwirkung auf die Kohlensäure erforderlichen Hitzgrad erreicht hatte.

Mag immerhin an den Seitenwänden des Tiegels durch die Kieselerde desselben bedingt aus KĊ und KCy etwas Kohlenoxydgas resultiren, so scheint mir doch die Hauptmenge des Ueberschusses davon viel wahrscheinlicher aus einer Reduction von KĊ durch FeC^2 hervorzugehen, wenn überhaupt der zweite Process wirklich stattfindet.

Nach vollendetem Schmelzen giesst man bekanntlich das noch flüssige Cyankalium von dem darin zu Boden gesetzten metallischen Eisen ab, aber da dieses nie vollständig geschehen kann, so verwerthen nach Fordos & Gelis die Fabrikanten den zurückbleibenden Rest auf die Weise, dass sie den Rückstand mit Wasser auslaugen, die filtrirte Lösung zur Trockne verdunsten und das rückständige Salz einer neuen Schmelze zusetzen, und daraus erklärt es sich dann leicht, warum das käufliche Präparat viel weniger Cyankalium enthält, als es enthalten sollte und könnte.

Im Uebrigen erinnern Fordos & Gelis daran, dass die Bereitung dieses Präparats aus Blutlaugensalz mit kohlensaurem Kali zu allererst von Rodger angegeben und dass sie erst viel später durch Liebig allgemeiner zur Anwendung gebracht worden ist. In Folge ihrer Resultate sind sie jedoch der Ansicht, dass diese Bereitungsweise wegen vielen Unsicherheiten in der Ausführung keine Vortheile darbiete, und dass es zweckmässiger sei, zu dem früheren von Robiquet angegebenen und von Geiger verbesserten Verfahren wieder zurückzukehren, welches bekanntlich in der Zersetzung des entwässerten Blutlaugensalzes durch Schmelzen für sich besteht, indem man dadurch ein an Cyankalium reicheres Product erhalte. Dies ist gewiss richtig, und man erhält bei richtiger Ausführung der Operation nur FeC^2 und sogar reines Cyankalium, nur ist es bekanntlich schwer und umständlich, das letztere von dem ersteren zu scheiden.

Inzwischen theilt Wittstein (dessen Vierteljahresschrift VII, 191 und 197) die Ansicht nicht, dass Rodger's Methode unzweckmässiger sei, als die von Robiquet & Geiger, indem nach seinen Erfahrungen aus Blutlaugensalz mit kohlensaurem Kali ein Präparat erhalten werden könne, welches constant 65 Procent Cyankalium enthalte, wenn man dabei nur folgende Bedingungen erfüllen wolle.

Zunächst ist es erforderlich, Blutlaugensalz und kohlensaures Kali möglichst entwässert für die Schmelzung anzuwenden, um dadurch den im Vorhergehenden erklärten und durch Wasser bedingten Verlust an Cyankalium zu vermeiden.

Ein gusseiserner Tiegel eignet sich zweckmässiger für die Operation als ein hessischer Tiegel, indem der erstere viele Male nach einander und mit Sicherheit angewandt werden kann, während der letztere nach jeder überstandenen Anwendung verloren ist.

Der Tiegel muss zunächst allein erhitzt werden, bis er schwach roth glüht, und dann wird die Salzmischung löffelweise eingetragen. Das Schmelzen der Masse muss darauf so lange fortgesetzt werden, bis etwas mit einem Glasstabe davon herausgenommen weiss und porcellanartig erstarrt, und bis die schmelzende Masse völlig klar erscheint, wenn man etwas davon mit einem Löffel ausschöpft.

Jetzt kommt es nun noch darauf an, das schmelzende Liquidum von dem darin ausgeschiedenen Eisen so ab- und zum Erstarren auszugiessen, dass nichts von dem letzteren mitfolgt, und dass eben dadurch ein rein weisses Product erhalten wird. Man hat daher das Feuer etwas zu mässigen, das Eisenpulver sich gehörig absetzen zu lassen und das Abgiessen endlich mit Geschicklichkeit auszuführen, welche durch ein mehrmaliges Wiederholen der Arbeit leicht erreicht wird.

Die 65 Procent Cyankalium, welche ein mit diesen Handgriffen hergestelltes Präparat enthält, entsprechen genau den von Fordos & Gelis als neben einander hergehend aufgestellten 2 Processen, wenn man noch den vielleicht nicht vermeidlichen und aus Wasser resultirenden Verlust von 4,37 Proc. in Abrechnung bringt.

Handelt es sich nun endlich noch um eine Entscheidung, ob Rodger's oder ob Robiquet's Methode der Darstellung zweckmässiger und vortheilhafter sei, so sind meiner Ansicht nach dabei die folgenden Momente zu berücksichtigen.

Verlangt man zunächst ein reines Cyankalium, so kann Rodger's Methode niemals ein solches liefern, wohl aber die von Robiquet.

Ein nach Rodger's Methode dargestelltes Präparat kann ungeachtet der fremden Beimischungen allerdings vielfache technische An-

wendung finden, inzwischen wird dasselbe doch wohl nur wegen des Cyankaliums angewandt, und daher entsteht hier die Frage, ob dasselbe bloss dem Gehalte an Cyankalium im Blutlaugensalz entspricht oder ob die Quantität desselben durch das Cyan des Eisencyanürs im Blutlaugensalz und zwar in einem solchen Grade vermehrt wird, dass die Kosten des zugesetzten kohlensauren Kalis dadurch gehörig ausgeglichen werden? Legt man hier für die Berechnung die so eben erwähnten 2 Processe zu Grunde, so lehrt ein Blick auf die im Vorhergehenden aufgestellte atomistische Vorstellung derselben, dass man von alle Mal 5 Atomen Blutlaugensalz nach Rodger's Methode 11 und nach Robiquet's Methode nur 10 Atome Cyankalium bekommt. Verluste durch Wasser in den angewandten Salzen und durch ungeschickte Ausführung der Operation heben sich natürlich bei beiden Methoden gegen einander auf. Ist also das $^1/_{11}$ Cyankalium mehr werth als das zugesetzte kohlensaure Kali? Zur Erreichung dieses $^1/_{11}$ Cyankaliums mehr mussten auf die 5 Atome Blutlaugensalz 5 Atome kohlensaures Kali angewandt werden, und bei den jetzigen Fabrikpreisen des nach Rodger's Methode dargestellten Cyankaliums dürften sich wohl diese 5 Atome $\dot{K}\ddot{C}$ gegen 1 Atom Cyankalium ziemlich gerade ausgleichen.

In practischer Beziehung entsteht endlich noch die Frage: ist die Cyankalium-Masse leichter von dem metallischen Eisen nach Rodger's Methode oder von dem doppelt Kohleneisen nach Robiquet's zu trennen? Hier dürfte die grössere Zweckmässigkeit wohl ohne Zweifel der Methode von Rodger zuerkannt werden müssen, d. h. für Anwendungen des Products, bei denen eine Einmengung von wenigstens 35 Procent fremder Salze (cyansaures Kali, kohlensaures Kali etc.) nicht nachtheilig sind.

Bekanntlich bildet das *Cyankalium* in der Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul oder von Eisenchlorür einen *gelbrothen* (nicht, wie häufig angegeben wird, weissen) Niederschlag, der bisher nicht untersucht worden war, und den man wohl für das noch nicht dargestellte *Eisencyanür* = FeCy hätte halten können. Nach einem jetzt damit von Fresenius (Ann. der Chem. und Pharmac. CVI, 120) angestellten Versuch ist er ein solches reines Cyanür nicht, sondern er enthält Cyankalium, welches nicht ausgewaschen werden kann, und dessen Gehalt darin wechselt und um so grösser ist, je mehr das Eisenoxydulsalz in der Flüssigkeit bei der Fällung vorwaltet. Bei einer Bestimmung betrug der Gehalt 14,79 Procent.

In einer warmen Flüssigkeit ist dieser Niederschlag nicht gelbroth, sondern nur gelb. Er löst sich in Cyankalium, aber vollständig erst, wenn auf jedes Atom Eisencyanür 2 Atome Cyankalium zugesetzt werden, und Kalilauge befördert die Lösung darin. An der Luft entstehen aus ${}_9$FeCy des Niederschlags mit ${}_3$O aus der Luft 1 Atom Eisenoxyd = $\ddot{\bar{F}}e$ und 1 Atom Berlinerblau = ${}_3$FeCy + ${}_2\bar{F}$eCy^3. Mit Kalilauge setzt er sich um in Eisenoxydul und in Kaliumeisencyanür = FeCy + ${}_2$KCy, zu deren Bildung ${}_3$FeCy und ${}_2\dot{K}$ verbraucht werden.

Jodetum Kalium. Die für das *Jodkalium* im vorigen Jahresberichte, S. 99, nach Bechamp mitgetheilte Bereitungsweise ist von Heusler (Archiv der Pharmacie CXXXXIII, 149) mit einem sehr günstigen Resultat geprüft worden, indem das Product tadelfrei und mit nur einem sehr geringen Verlust erhalten wurde. Heusler zieht daher das Verfahren von Bechamp (welchen er unrichtig Buchamp nennt) den bekannten und gewöhnlich angerathenen Methoden: durch kaustisches Kali mit Jod, oder durch Jodeisen mit kohlensaurem Kali, vor, weil sie zu complicirt seien und weil bei ihnen ein grösserer Verlust stattfinde.

Auch Heusler fand das Jodkalium des Handels zwar schön im Ansehen, aber darum doch schlecht und überschüssiges Kali enthaltend, so dass es alkalisch reagirte und so nicht angewandt werden durfte. Diese alkalische Beschaffenheit leitet er davon her, dass man bei der Bereitung im Grossen, um schön aussehende und grosse Krystalle zu erhalten, der zu krystallisirenden Lauge überschüssiges kaustisches Kali zusetzt. Für die Anwendung muss dasselbe also aufgelöst, mit Jodwasserstoffsäure neutralisirt und wieder krystallisirt werden, was am Ende fast eben so viele Mühe macht, als die Selbstbereitung desselben von Vornherein nach Bechamp's Methode.

Brometum Kalicum. Das *Bromkalium* des Handels kommt nach Garrod (Pharmac. Journ. and Transact. XVII, 259) nicht selten mit Jodkalium verunreinigt vor, so dass die Lösung desselben bei der gewöhnlichen Prüfung mit Chlorwasser und Kleister nicht orangefarbig, sondern blau wird. Ob das Jodkalium absichtlich zugesetzt worden oder nur zufällig hineingekommen ist, wagt Garrod nicht zu entscheiden. Die Preise von Bromkalium und Jodkalium sind gerade nicht so verschieden, dass eine absichtliche Verfälschung des ersteren mit dem letzteren grossen Vortheil haben könnte.

Kalium sulphuratum. Das *einfache Schwefelkalium* = KS ist von Bauer (Sitzungsberichte der K. Academie der Wissenschaften zu Wien XXX, 285) auf verschiedene Weise rein darzustellen versucht worden, allein ohne Erfolg.

Wird schwefelsaures Kali in angemessener Weise durch Schmelzen mit Kohle reducirt, so bildet sich wohl vorzugsweise das einfache Schwefelkalium, aber dasselbe ist dann stets mit einer höheren Schwefelungsstufe von Kalium und mit freiem Kali gemengt, und zwar aus dem Grunde, dass sich die Schwefelsäure viel früher reducirt als das Kali, und dass auch aus den beiden Einmengungen durch Glühen mit mehr Kohle kein einfaches Schwefelkalium weiter mehr gebildet wird.

Ganz dasselbe findet statt, wenn man schwefelsaures Kali durch Glühen in einem Strom von Schwefelwasserstoff reducirt.

Lässt man Schwefelwasserstoffgas in der Wärme auf entwässertes kohlensaures Kali einwirken, so bildet sich selbst bei $+ 160^0$ nur wenig Kaliumsulfhydrat $= KS + \bar{H}S$.

Leitet man ferner Schwefelwasserstoffgas in eine Lösung von kohlensaurem Kali, bis dieselbe nichts mehr davon absorbirt, so entwickelt sich keine Kohlensäure, sondern es bildet sich nur aus $2\dot{K}\ddot{C}$ und $2\bar{H}S$ eine gemeinschaftliche Lösung von $\dot{K}\ddot{C}^2$ und von $KS + \bar{H}S$, welche fortwährend nach Schwefelwasserstoff riecht und dasselbe entwickelt, indem das $\dot{K}\ddot{C}^2$ mit dem $KS + \bar{H}S$ die $2\dot{K}\ddot{C}$ und $2\bar{H}S$ zu regeneriren strebt.

Sättigt man endlich eine Lösung von caustischem Kali vollständig mit Schwefelwasserstoff, so dass sie nach unserer bisherigen Annahme $KS + \bar{H}S$ enthalten müsste, und setzt man dann eine gleiche Menge von Kali hinzu, so dass sie nun bloss KS enthalten könnte, so hat man eine Flüssigkeit, welche durch Kohlensäure völlig zerlegt werden kann. Wiewohl nun diese Eigenschaft sehr wohl mit der Annahme erklärbar ist, dass die Flüssigkeit nur KS enthält, so schliesst Bauer doch aus den vorhergehenden Resultaten, dass diese Flüssigkeit weder nur bloss KS enthalten, noch dass sich ein auf andere Weise dargestelltes einfach Schwefelkalium unzersetzt in Wasser lösen könne, und daraus folgert er dann weiter, dass das einfache Schwefelkalium, wenn es existire, nur in fester Form sich behaupten, und dass dasselbe vielleicht, wiewohl jedenfalls mit grossen Schwierigkeiten, durch directe Vereinigung von Kalium mit Schwefel hergestellt werden könne.

Diese Folgerungen können jedoch wohl nur so verstanden werden, dass es bis jetzt nach allen bekannten Methoden noch nicht geglückt ist, eine feste Masse oder eine Lösung hervorzubringen, die ausschliesslich nur KS enthalten, denn alle die Massen und Lösungen, in welchen man bisher KS angenommen hat, enthalten doch offenbar im Wesentlichen KS, entweder frei oder mit anderen Körpern chemisch verbunden oder auch nur gemengt. Ausserhalb einer chemischen Verbindung scheint sich daher das KS gegen Wasser ganz analog, wie BaS und CaS, zu verhalten (Jahresb. IV, 99).

Liquor Kali chlorati und *Liquor Natri chlorati*. Zu einer raschen Bereitung dieser beiden Flüssigkeiten empfiehlt Hirzel (Zeitschrift für Pharmacie X, 100) das folgende Verfahren:

Man rührt guten Chlorkalk mit der 2 bis 3 fachen Menge Wasser an, lässt unter öfterem Umrühren $1/2$ Stunde lang stehen, filtrirt, setzt (je nachdem man die erstere oder die letztere Flüssigkeit haben will) eine Lösung von kohlensaurem Kali oder Natron hinzu, bis kein kohlensaurer Kalk mehr ausgefällt wird, lässt sich denselben etwas absetzen und filtrirt.

Dass die so erhaltenen Flüssigkeiten Chlorkalium oder Chlornatrium und unterchlorigsaures Kali oder unterchlorigsaures Natron, und je nach der Bereitung auch wohl einen kleinen Ueberschuss von den kohlensauren Alkalien enthalten, und dass sie in Folge dessen zu vielen Endzwecken eben so brauchbar sind, wie wenn sie auf die gewöhnliche Weise dargestellt worden sind, ist wohl unbestreitbar, dass sie aber auch dieselbe Natur haben sollen, wie die, welche für den Arzneigebrauch durch richtiges Einleiten von Chlor in die Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron dargestellt werden müssen, kann wohl nicht eingeräumt werden.

Leitet man, wie dieses vorschriftsmässig ist, das Chlorgas in die Lösung von kohlensaurem Kali oder Natron in der Kälte und höchstens bis zu $+ 15^0$, bis die Flüssigkeit eine in 12 Theilen Wasser gemachte Lösung von Bittersalz nicht mehr fällt, so zeigen beide Praeparate nicht die Eigenschaften, welche sie haben müssten, wenn sie, wie Hirzel angibt, ausser etwas unzersetztem kohlensauren Kali oder Natron, Chlorkalium oder Chlornatrium und unterchlorigsaures Kali oder unterchlorigsaures Natron enthielten, sondern alle Verhältnisse sprechen dafür, dass sie doppelt-kohlensaures Kali oder Natron, Chlorkalium oder Chlornatrium und freie unterchlorige Säure, alle 3 Bestandtheile zu gleichen Atomen enthalten, indem sich $2\dot{K}\ddot{C}$ oder $2\dot{Na}\ddot{C}$ mit $2\bar{Cl}$ einfach darin umsetzten. Beide Flüssigkeiten sind gelblich gefärbt, riechen nicht nach Chlor, sondern nach unterchloriger Säure, entwickeln mit stärkeren Säuren unter heftigem Aufbrausen ein Gemisch von Kohlensäuregas und Chlorgas, und bei ihrer Bereitung selbst wird keine Kohlensäure entwickelt, indem bekanntlich die unterchlorige Säure schwächer wie die Kohlensäure ist. Leitet man bei der Bereitung über den angegebenen Punkt hinaus

mehr Chlorgas hinein, so geht dieses unverändert durch, führt aber immer mehr von der gasförmigen und darin nur absorbirten unterchlorigen Säure mit weg, und in demselben Maasse wird das Präparat verdorben und unbrauchbar. Wird ein solches richtiges Präparat aufbewahrt, so verdirbt es allmälig auf die Weise, dass sich die unterchlorige Säure durch indirecte Oxydation in Chlorsäure verwandelt, welche als stärkere Säure Kohlensäure austreibt und chlorsaures Salz bildet, und diese Veränderung wird durch Licht und insbesondere durch Wärme so befördert, dass wenn man deren Einfluss nicht ausschliesst, schon gleich bei der Bereitung ein mehr oder weniger verwandeltes und selbst ganz unbrauchbares Präparat hervorbringen kann. Die Anwendung dieser Flüssigkeiten gründet sich also wohl wesentlich auf den Gehalt an freier unterchloriger Säure, und daher können Hirzel's Präparate, wenigstens zum Arzneigebrauch, die Stelle derselben nicht ersetzen.

Kali carbonicum crudum. Wie die *Pottasche* mit Soda verfälscht in den Handel gebracht wird, ist fast in allen vorhergehenden Jahresberichten angegeben worden. Aber so stark, wie diese Verfälschung jetzt Riegel (N. Jahrbuch für Pharmacie IX, 10) vorgekommen ist, hat wohl noch kein Anderer beobachtet. Derselbe fand darin nämlich nur 25 Procent kohlensaures Kali und 75 Proc. kohlensaures Natron. Um zu erfahren, bis zu welchem Grade eine solche Verfälschung ganz einfach vor dem Löthröhre ausgemittelt werden kann, verfertigte Riegel Mischungen von kohlensauren Kali mit 25, 12, 6, 3, 2 und 1 Proc. kohlensaurem Natron, und er fand, dass die Flamme selbst bei 2 Procent noch bestimmt gelb war, die Spitze derselben aber schon eine schwache Violett-Färbung zeigte. Auch bei 1 Proc. war die Flamme noch entschieden gelb. Bei den höheren Procenten war natürlich so wohl die Flamme als auch die Spitze derselben gelb, so dass also mit dem Löthrohr in so einfacher Weise jede grössere Menge und bis zu 1 Procent herunter von kohlensaurem Natron in der Pottasche entdeckt werden kann.

Kali carbonicum depuratum. Ein unter dem Namen „Cineres clavellat. alb.“ bezogenes *gereinigtes kohlensaures Kali* ist von Dannenberg (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 110) noch stärker mit Soda verfälscht befunden worden, indem dasselbe davon sogar 80 Procent erhielt. Er empfiehlt daher seinen Collegen, selbst alle solche ordinäre Substanzen vor der Aufnahme genau zu prüfen, die man sonst nur oberflächlich zu beurtheilen pflege.

Kali tartaricum. Um die Bereitung des *weinsauren Kali's* zu vereinfachen, hat Rebling (Archiv der Pharmac. CXXXXVI, 149) gezeigt, dass wenn man 10 Theile gewöhnlichen Kalk-haltigen Weinstein mit 6 Th. gereinigter Pottasche und 32 Theile Wasser $^1/_4$ Stunde lang kocht und filtrirt, das Filtrat völlig frei von Kalk ist. Man braucht dann nur noch $3^1/_2$ Theil von einem durch Salzsäure von Kalk befreiten Weinstein darin aufzulösen, um dann sogleich das verlangte Salz durch Verdunsten daraus rein zu gewinnen. Eine grössere Menge Weinstein wird durch die Pottasche nicht ganz von Kalk befreit, und der Vortheil dieser Erfahrung besteht darin, dass man nicht $13^1/_2$, sondern nur $3^1/_2$ Theil Weinstein durch Salzsäure von Kalk zu reinigen hat.

Tartarus natronatus. In Betreff der bisher für das *weinsaure Natron-Kali* angegebenen und wohlbekannten Bereitungsweisen sucht Rebling (Archiv der Pharmac. CXXXXV, 149) zu zeigen, dass sie alle zeitraubend und überhaupt unpractisch sind, und dass man dabei viel zweckmässiger verfahren kann.

Alle Uebelstände derselben begründet der natürliche Gehalt an weinsaurem Kalk im Weinstein, welcher 8—10 Procent von demselben beträgt. Wird dieses Kalksalz auf die bekannte Weise mit Salzsäure oder Salpetersäure und Wasser aus dem Weinstein vorher entfernt, so hat die Darstellung eines kalkfreien Präparats damit allerdings kein Hinderniss mehr, aber dann verliert man bei der Reinigung des Weinsteins den sich von diesem auflösenden Theil und ausserdem die Weinsäure des weinsauren Kalks, so wie die Reinigung des Weinsteins auch besondere Mühe und Geld kostet. Wendet man den kalkhaltigen Weinstein geradezu an und sucht man dann den Kalk durch im Ueberschuss hinzugebrachtes kohlensaures Natron als kohlensauren Kalk auszufällen, so zeigen sich dabei bekanntlich auch einige Schwierigkeiten und die Weinsäure des weinsauren Kalks geht natürlich doch und zwar dadurch verloren, dass sie freies weinsaures Natron bildet, was beim Krystallisiren des weinsauren Natron-Kalis in der Mutterlauge bleibt und sich darin neben dem überschüssigen kohlensauren Natron so anhäuft, dass zuletzt kein Natronweinstein mehr daraus anschiesst. Wollte man dann auch, wie empfohlen, aus dem in der Lauge zurückbleibenden Natronweinstein durch Salzsäure gewöhnlichen Weinstein ausfällen, um diesen wieder zu gewinnen, so kostet das nicht allein Mühe und Geld, sondern es geht doch die Weinsäure des Kalksalzes und das Natron dazu verloren. Dass unter den erwähnten Umständen in der Mutterlauge freies weinsaures Natron enthalten ist, davon kann

man sich durch die spiessigen Krystalle desselben überzeugen, die nach dem Auskrystallisiren des Natronweinsteins sich aus der Mutterlauge nach weiterem Verdunsten langsam absetzen.

Rebling kam daher auf dem Gedanken, durch einen der Weinsäure im weinsauren Kalk entsprechenden Zusatz von kohlensaurem Kali allen Uebelständen abzuhelfen, und die darüber angestellten Versuche haben ihn zu Vorschriften geführt, nach denen man eben so einfach als practisch den reinen Natronweinstein direct aus weinsauren Kalk enthaltendem Weinstein, ja selbst mit rohem Weinstein und mit dem weinsauren Kalk, der bei der Reinigung des Weinsteins als Nebenproduct erhalten wird und den man zur Darstellung von Weinsäure empfohlen hat, die damit aber weder Rebling noch Anderen hat gut gelingen wollen, darstellen kann.

a) Mit *Crystalli Tartari* des Handels, die 8 bis 10 Proc. weinsaure Kalkerde enthalten. Dieses Salz wird fein gepulvert, dann 32 Theile davon mit 28 Theilen reinem krystallisirten kohlensauren Natron, 1 Theil reinem kohlensauren Kali und 88 Theilen Wasser $^1/_2$ Stunde oder so lange gekocht, bis etwas der abgeklärten Flüssigkeit nicht mehr durch kohlensaures Natron selbst nicht beim Erhitzen damit getrübt wird. Dann wird filtrirt und krystallisirt. Man erhält bis auf ein Minimum Lauge schöne Krystalle, und die unbedeutende Menge von Natronweinstein und von überschüssigem kohlensaurem Natron, die in der letzten Lauge bleiben, lohnen kaum die Mühe, durch Ausfällen von Weinstein mit Salzsäure oder durch Verwandlung in Natronweinstein mit etwas kalkfreiem Weinstein verwerthet zu werden. Kann man die Lauge nicht für eine neue Bereitung bei Seite stellen?

b) Mit *rohem Weinstein* des Handels. Derselbe enthält 11 bis 12 Proc. weinsauren Kalk und er verhält sich gegen die Crystalli Tartari zu diesem Zweck ungefähr wie 80 : 100. Man bearbeitet ihn nach dem feinen Zerreiben in derselben Weise, wie die letzteren, mit derselben relativen Menge von kohlensaurem Kali und Wasser, aber mit verhältnissmässig weniger kohlensaurem Natron. Die Wechselwirkungen gehen damit etwas langsamer vor sich, und muss daher das Kochen auch länger fortgesetzt werden. Die fertige braune Lösung lässt sich erst nach dem Klären mit etwas Eiweiss filtriren. Eine Entfärbung derselben mit Chlor oder Alaun oder Thierkohle gelingt nicht. Man lässt daher sogleich krystallisiren und reinigt das Salz durch Umkrystallisirungen. Aber während 7 Theile Crystalli Tartari 10 Theile Natronweinstein liefern, so erhält man nur aus ungefähr 9 Theilen Tartarus crudus ebensoviel.

c) Mit *weinsaurem Kalk*. Man kocht 10 Theile davon mit 6 Theilen reinem krystallisirten kohlensauren Natron, $2^3/_4$ Theilen reinem kohlensaurem Kali und 20 bis 24 Theilen Wasser $^1/_2$ Stunde oder so lange, bis etwas der abfiltrirten Flüssigkeit nicht mehr durch kohlensaures Natron getrübt wird, selbst nicht beim Erhitzen damit, filtrirt und lässt krystallisiren. Man erhält nur wenig mehr Natronweinstein als man weinsauren Kalk anwendet, und kauft man dieses Kalksalz aus Fabriken, so kommt der Natronweinstein davon ungefähr eben so billig, wie mit Crystalli Tartari, d. h. 10 Pfund 91 bis 92 Sgr.

Weinsaure Kalkerde löst sich nach Rebling beim Kochen nicht merklich in Wasser auf, aber dagegen in der Lösung von Natronweinstein, und derselbe konnte $2^1/_2$ Gran weinsauren Kalk durch Kochen mit einer Lösung von 100 Gran Natronweinstein in 150 Gran Wasser auflösen, wovon sich aber beim und nach dem Erkalten etwa $^2/_3$ wieder ausschieden, mit welchen Resultaten die Angaben von Mohr nicht übereinstimmen.

Bei der Bereitung des Natronweinsteins kann es daher vorkommen, dass die fertigen Lösungen desselben noch Reste von weinsaurem Kalk aufgelöst enthalten und dass sich daher die Mutterlaugen von den ersten Krystallisationen bei einem weiteren Einkochen durch sich absetzenden weinsauren Kalk etwas trüben. Es ist klar, dass man dann das ausgeschiedene Kalksalz vor dem Erkalten und Krystallisiren abfiltriren muss.

Tartarus boraxatus. Ueber die Natur des *Boraxweinsteins* sind neue Ansichten von Rose vorgelegt und bereits S. 106 bei der Borsäure mitgetheilt worden.

Natrium. Natrium.

Natron sulphuricum. Bei einer verordneten Mischung von trocknem *schwefelsauren Natron* mit zweifach-kohlensaurem Natron machte Janota (Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie XII, 279) die Bemerkung, dass das Gemisch nach Ammoniak roch, und als er dann beide Salze untersuchte, stellte sich heraus, dass das schwefelsaure Natron viel schwefelsaures Ammoniak enthielt, eine Verunreinigung, welche wohl noch nicht beobachtet worden ist, und auf welche also von jetzt allgemein geachtet werden muss.

Durch Umkrystallisiren konnte das Glaubersalz nicht von dem Ammoniaksalz gereinigt werden, aber wohl dadurch, dass er die Lösung in Wasser unter Zusatz von kohlensaurem Natron kochte, bis sich kein Ammoniak mehr entwickelte, dann mit Schwefelsäure exact neutralisirte und nun krystallisirte.

Natron nitricum. Um aus dem rohen *salpetersauren Natron* reine Salpetersäure zu gewinnen, liess Walz (N. Jahrb. für Pharmacie VIII, 321) dasselbe umkrystallisiren und er gewann dabei aus der Mutterlauge von 50 Pfund rohem Salz 1 Pfund ganz unreines Salz, und als er dann aus diesem eine unreine Säure mit Schwefelsäure abdestilliren wollte, entwickelten sich braune Dämpfe, welche ausser Untersalpetersäure sowohl Jodchlorid = JCl^3 als auf Jodchlorür = JCl enthielten, wovon das erstere sich in den Wölbungen der Vorlage zu weissen Krystallen und das letztere zu einer ölartigen orangefarbigen Flüssigkeit in derselben condensirte.

Um salpetersaures Natron auf Jod zu prüfen, wendet Stein die von ihm für die Prüfung der Salpetersäure (S. 95 dieses Berichts) empfohlene Methode in der Weise an, dass er dieses Salz in Wasser löst, reine Salpetersäure zusetzt, nun eine Stange Zinn bis zur Entwickelung von Stickoxyd eintaucht und dann nach Wegnahme der Zinnstange mit Schwefelkohlenstoff schüttelt etc.

Die *Mutterlauge* vom Chilisalpeter, wie sie in Südamerika an Ort und Stelle bei der Reinigung des Minerals erhalten wird, und wie sie direct von Lima gekommen war, ist von Reichardt (Archiv. der Pharmac. CXXXXVI, 134) analysirt worden. Derselbe hat darin gefunden:

Chlormagnesium	1,121
Schwefelsaure Talkerde	2,214
Jodsaures Natron	0,440
Chlornatrium	8,594
Salpetersaures Natron	23,300
Chemisch gebundenes Wasser und Verlust	6,925
Wasser, bei + 100° entweichend	56,406
	100.

Interessant ist dabei das natürliche Vorkommen von jodsaurem Natron.

Natron phosphoricum. Die Löslichkeit des *phosphorsauren Natrons* in kaltem und in heissem Wasser ist von Ferrein (Wittstein's Vierteljahrsschrift VII, 244) genau geprüft worden, und es hat sich dabei herausgestellt, dass ein Theil Salz in der Siedhitze nur 0,15 und bei + 13° dagegen 11,73 Theile Wasser zur Lösung erfordert. Die bisherigen Angaben, nach welchen es 2 Theile heisses und 4 Theile kaltes Wasser zur Lösung bedürfe, beruhen also auf Irrthümern. Dass das Salz in der Siedhitze nur so wenig Wasser gebraucht, um ein völlig klares Liquidum damit zu bilden, hat darin seinen Grund, dass das Salz bekanntlich ausser 1 Atom basischen noch 24 Atome Krystallwasser enthält, und dass es in diesen vielem Wasser schon fast allein zu einem klaren Liquidum schmilzt.

Natron hypophosphorosum. Das *unterphosphorigsaure Natron* ist Ende des vorigen Jahres in Frankreich als Heilmittel mit Erfolg angewandt, dann empfohlen und seitdem auch allgemeiner verlangt worden. Dieses Salz ist schon lange bekannt und in Rücksicht auf seine Bereitung und Eigenschaften wenigstens in allen chemischen Lehrbüchern beschrieben worden. Aber darum wird es den Pharmaceuten doch erwünscht sein, dass in Folge einer Anforderung Heyvaert & Franqui (Journ. de Pharmac. d'Anvers XIV, 71) die Darstellung desselben versucht haben und nach eigner Erfahrung specieller angeben.

Das Salz kann auf dreifache Weise dargestellt werden und es ist schwer zu sagen, welche die vorzüglichere ist.

1. Man löst unterphosphorigsaure Kalkerde in Wasser, fällt die Lösung so genau wie möglich mit kohlensaurem Natron, filtrirt den gefällten kohlensauren Kalk ab und verdunstet zum Krystallisiren. Es ist klar, dass dabei kein Kalksalz unzersetzt geblieben sein darf und dass, wenn man überschüssiges kohlensaures Natron zugesetzt haben sollte, das fertige Salz in Alkohol lösen, das ungelöste kohlensaure Natron abfiltriren und das Filtrat wieder krystallisiren muss.

2. Man kocht eine starke kaustische Natronlauge mit zerkleinertem Phosphor in angemessener Menge, bis sich kein Phosphorwasserstoffgas mehr entwickelt. Nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{array}{l} {}_2\dot{N}a\dot{H} \\ {}_8P \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} {}_3\dot{N}a\dot{P} \\ PH^2 \end{array}\right.$$

erhält man unter Entwickelung von flüssigem Phosphorwasserstoff, worüber das Weitere nachher bei der Calcaria hypophosphorosa besprochen worden ist, eine Lösung von unterphosphorigsaurem Natron mit mehr oder weniger überschüssigem Natron, und man sättigt daher das letztere mit eingeleiteter Kohlensäure. Dann wird die Flüssigkeit verdunstet, die trockne Salzmasse in Alkohol gelöst, das zurückgebliebene kohlensaure Natron abfiltrirt und zum Krystallisiren oder zur Trockne verdunstet.

3. Man löst 2 Theile krystallisirtes kohlensaures Natron in 5 Theilen heissem Wasser, setzt 2 Theile gebrannten Kalk nach dem Löschen mit Wasser und darauf 1 Theil zerkleinerten Phosphor hinzu, kocht die Mischung, bis etwas von der abfiltrirten Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron gefällt wird. Der Kalk macht das kohlensaure Natron ätzend und darauf wirkt dasselbe auf den Phosphor in derselben Art, wie so eben angegeben, und ist das Natron völlig verbraucht, so wirkt etwa noch vorhandener Phosphor auf Kalk in analoger Art, und daher ist nach dem angeführten Kochen ausser unterphosphorigsaurem Natron auch etwas

unterphosphorigsäure Kalkerde in der Lösung, die man dann abfiltrirt, genau mit kohlensaurem Natron ausfällt, filtrirt und verdunstet. Die Verff. geben den beiden letzten Methoden den Vorzug.

In allen 3 Fällen geschieht das Verdunsten im Wasserbade, und das Salz krystallisirt sehr schwer. Beim Verdunsten über Schwefelsäure unter einer Glocke oder im Vacuo erhält man es in perlmutterglänzenden vierseitigen Tafeln, und diese sind $= \dot{N}a\dot{\bar{P}} + 2\dot{H}$. Das Salz schmeckt salzig und etwas ätzend, zerfliesst an der Luft und ist sowohl in Wasser als auch in Alkohol leicht löslich. Das von Fabriken gelieferte Salz ist durch Verdunsten bis zur Trockne erhalten und bildet ein weisses klumpiges Pulver. Bei diesem Verdunsten ist jedoch grosse Vorsicht zu beobachten, damit das zurückbleibende Salz sicher noch $2\dot{H}$ behält, womit es dann beim Erkalten krystallinisch erstarrt. Ein solches Verdunsten kann allerdings wohl bei 100° erreicht werden, in welcher Temperatur angeblich die $2\dot{H}$ nicht daraus weggehen sollen. Zweckmässiger aber ist es, das Verdunsten, wenigstens gegen das Ende, unter + 100° und zuletzt selbst in einem Trockenschranke zu vollenden, bis es in ein trocknes Pulver verwandelt worden ist, wofern man es nicht vorzieht, die Lösung über Schwefelsäure im Vacuo krystallisiren zu lassen, indem, wenn eine höhere Temperatur weiter wirkt, sich die $2\dot{H}$ mit dem Salz umsetzen in phosphorsaures Natron und in Phosphorwasserstoffgas, und diese Umsetzung kann, wie Marquart (Wittstein's Vierteljahrsschrift VII, 274) zu seiner grossen Ueberraschung erfahren hat und zur Warnung berichtet, entweder schon bei + 100° oder doch wenig darüber mit einer kanonenschussähnlich knallenden und höchst zerstörend wirkenden Explosion blitzähnlich durch die ganze Masse hindurch stattfinden, auf welche noch kein Buch aufmerksam gemacht hat. Bei Marquart's Erfahrung waren die dabeistehenden Arbeiter stark verletzt und betäubt, die Schale in 1/2 Zoll grosse und kleinere Stücke zertrümmert, der Sand des Sandbades orkanähnlich umhergeschleudert etc.

Natron carbonicum crudum. Die Fabrikation der *Soda* aus schwefelsaurem Natron durch Schmelzen mit Kohle und Eisenoxyd im Grossen, wie sie schon 1778 von Malherbe erfunden und vor einigen Jahren von Kopp beschrieben worden ist, hat Stromeyer sehr ausführlich studirt und in ihrer Ausführung sehr umständlich und erklärend dargestellt (Ann. der Chem. und Pharmacie CVII, 33). Als Gegenstand der Technologie kann ich hier nur darauf hinweisen.

Natron lacticum. Das *neutrale milchsaure Natron*, wie es zur Bereitung von milchsaurem Wismuthoxyd und auch anderen milchsauren Salzen durch doppelte Zersetzung verwandt wird, stellt man nach Neustadtl (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 58) dar, indem man die Lösung der Milchsäure in der Wärme mit einem kleinen Ueberschuss von kohlensaurem Natron sättigt, die concentrirte Lösung mit absolutem Alkohol versetzt, den dadurch ausgeschiedenen Ueberschuss an kohlensauren Natron abfiltrirt und bei + 50° verdunstet, wobei sich das Salz als ein Haufenwerk von undeutlichen Krystallen abscheidet, die $\dot{N}a + C^6H^{10}O^5$ sind. Diese Krystalle zerfliessen leicht, lösen sich in Wasser und Alkohol sehr leicht auf, und werden aus der Lösung in Alkohol durch Aether als ein weisses, amorphes, leicht zerfliessliches Pulver ausgeschieden. Wird das Salz bei + 100° getrochnet und dann über Schwefelsäure erkalten gelassen, so bildet es eine durchsichtige zerfliessliche, gummiartige Masse.

Ammonium. Ammonium.

Liquor Ammonii succinici. Um das bei der Bereitung dieser Flüssigkeit bekannte starke und dadurch unangenehme Schäumen zu vermeiden, räth ein Hr. J. in Z. (Archiv der Pharmacie CXXXXIV, 38) an, die Materialien: Bernsteinsäure, Bernsteinöl und brenzliches kohlens. Ammoniak zunächst trocken zusammen zu reiben, darauf mit Wasser zu einem Brei anzurühren, diesen erst am folgenden Tage in der richtigen Menge Wasser aufzulösen und vollständig nachzusättigen, was nun leicht ist, wenn man die Säure und das Ammoniaksalz in einem solchen Verhältniss verarbeitet hatte, nach welcher sie sich zufolge früherer Erfahrungen ganz oder doch nahezu in neutrales bernsteinsaures Ammoniak verwandeln. Ganz wird dieses wohl niemals erreicht werden, aber man kann doch dabei so weit kommen, dass nur geringe Mengen von entweder Bernsteinsäure oder kohlensaurem Ammoniak die völlige Neutralität bewirken.

Der Verf. führt ferner an, dass das Präparat, wenn es in nicht dicht schliessenden Gläsern aufbewahrt würde, allmälig dunkler gefärbt werde und auch bald seine Neutralität verliere, aber er hat nicht angeführt, ob es sauer oder alkalisch reagirend wird. Sollte wohl wirklich aus der Lösung so viel Ammoniak weggehen können, dass eine saure Reaction von freier Bernsteinsäure eintritt? Eine alkalische Reaction hat dagegen Ref. sehr oft bemerkt, und sie rührte dann immer von doppelt kohlensaurem Ammoniak her, welches sich beim Aufbewah-

ren in einfach-kohlensaures Ammoniak veränderte.

Barium. Barium.

Das Atomgewicht des Bariums ist mit aller Sorgfalt aufs Neue von Marignac (Arch. des Scienc. de la Bibl. univ. Fevr. 1858) bestimmt worden und er hat es = 857,25 gefunden. Dasselbe ist also kein Multiplum von Wasserstoff in ganzer Zahl, denn H = 1 gesetzt, ist es 68,58.

Chloretum baryticum. In Betreff der Darstellung des *Chlorbariums* hat Kuhlmann (Compt. rend. XXXXVII, 403) gezeigt, wie dazu, wenigstens im Grossen, das bei der Entwickelung von Chlorgas aus Salzsäure durch Braunstein entstehende und sich in Fabriken so massenhaft ansammelnde Manganchlorür, dass die Fabrikanten ungeachtet mancher dafür vorgeschlagenen Verwerthung (Jahresb. XVII, 110) oft Noth haben sich desselben zu entledigen, sehr vortheilhaft verwandt werden kann. Vermischt man nämlich dasselbe nach dem Verdunsten bis zur Trockne in geeigneten Verhältnissen mit Kohle und mit gemahlenem Schwerspath und wird dieses Gemenge dann in geeigneter Weise calcinirt, so setzen sich diese Körper nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{array}{l} \dot{B}a\dddot{S} \\ Mn\mathrm{Cl} \\ {}_4C \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} {}_4\dot{C} \\ MnS \\ Ba\mathrm{Cl} \end{array}\right.$$

so vollständig in weggehendes Kohlenoxyd und in ein zurückbleibendes Gemisch von Schwefelmangan und Chlorbarium um, dass von 100 Theilen angewandtem Schwerspath nur 3 bis 4 Theile unverwandelt bleiben können. Wird die richtig calcinirte Masse dann mit Wasser ausgelaugt, so erhält man eine Lösung von Chlorbarium, welche nach dem Abfiltriren des Schwefelmangans krystallisirt wird.

Findet nun auch das Chlorbarium keine so ausgedehnte Anwendung, dass in Fabriken die Darstellung desselben in dieser Weise grosse Bedeutung haben könnte, so ist dieses Chlorbarium doch ein wichtiger Fabrik-Gegenstand dadurch, dass man daraus durch verdünnte Schwefelsäure den künstlichen schwefelsauren Baryt vortrefflich fällen kann, welcher unter dem Namen

Barytweiss, *Permanentweiss* und *Blanc fixe* ausgedehnte technische Anwendung in der Malerei, zu geglätteter weisser Pappe, zu satinirten Tapeten u. s. w. findet.

In durchsichtigen Krystallen von Chlorbarium hat Vogel (Buchn. Repert. VII, 49) einen Gehalt von 0,01 Procent schwefelsaurem Baryt gefunden, der beim Auflösen in destillirtem Wasser zurückblieb. Der dabei abgeschieden erhaltene schwefelsaure Baryt zeigte eine völlig krystallinische Textur, und Vogel nimmt daher an, dass er dem Chlorbarium nicht mechanisch beigemischt gewesen sei, und dass derselbe in einer Lösung von Chlorbarium wahrscheinlich bedeutend löslicher sei als in reinem Wasser, von dem er bekanntlich 40000 Theile zur Auflösung bedarf. Vogel sucht daraus auch zu erklären, warum sich eine völlig klare Lösung von Chlorbarium langsam trübt und schwefelsauren Baryt absetzt, wie solches wohl vielfach schon bemerkt worden ist.

Baryta sulphurica. Das Verhalten des *schwefelsauren Baryts* gegen eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Kali ist von Vogel & Reischauer (N. Jahrbuch für Pharmacie IX, 72) genauer untersucht worden, und es hat sich dabei herausgestellt, dass die letztere sich schon in der Kälte mit dem ersteren in einem bemerkenswerthen Grade zu kohlensauren Baryt und schwefelsauren Kali umsetzt. Um Vieles reichlicher findet aber die wechselseitige Umsetzung statt, wenn die Lösung des kohlensauren Kalis Gelegenheit hat, bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Schwerspathpulver einzutrocknen; es können dann 55 Proc. schwefelsaurer Baryt in kohlensauren Baryt umgesetzt werden, wenn die Lösung 1 Atom kohlensaures Kali auf 1 Atom Schwerspath enthielt, und 77 Procent, wenn die Lösung 4 Atome kohlensaures Kali auf 1 Atom Schwerspath enthielt.

Bei diesen Versuchen entsteht natürlich ein Gemisch von kohlensaurem Baryt und schwefelsaurem Kali (ausser dem unzersetzten Schwerspath), und Vogel & Reischauer haben die längst bekannte Erfahrung bestätigt, dass, wenn man ein solches Gemenge mit Wasser auswäscht und die Lösung des schwefelsauren Kalis verdünnter wird, eine Regeneration von schwefelsaurem Baryt aus demselben und dem kohlensauren Baryt stattfindet, die aber, wenn man rasch auswäscht und abfiltrirt, keine grosse Bedeutung hat, wohl aber bemerkenswerth ist, wenn man die verdünnte Lösung des schwefelsauren Kali's mit dem kohlensauren Baryt längere Zeit, z. B. 5 Stunden lang, in Berührung lässt.

Baryta lactica. Der *milchsaure Baryt* kann, wie Neustadtl (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 60) gezeigt hat, auch krystallisirt erhalten werden, was seinen Vorgängern nicht hatte gelingen wollen. Man sättigt eine Lösung der Milchsäure in Wasser siedend mit kohlensaurem Baryt, filtrirt den Ueberschuss von diesem ab, verdunstet nun bis zur Syrupconsistenz und setzt dieses Liquidum mehrere

Tage lang einer Temperatur von $+ 50^0$ aus. Dasselbe erstarrt dann zu einer weissen Masse, welche aus hirse- bis erbsengrossen kugeligen Krystallaggregaten besteht, von denen mit Alkohol, worin sie schwer löslich sind, die Mutterlauge ausgezogen werden kann. Schönere, grössere, spiessige, durchsichtige und vollkommener ausgebildete Krytalle erhält man, wenn eine Lösung des Salzes in Alkohol verdunsten gelassen wird. In beiden Krystallformen ist das Salz $= \dot{Ba}\,C^6H^{10}O^5 + {}_2\dot{H}$. Das Salz bildet mit heissem Wasser eine gummige Masse, löst sich völlig in 1,067 Theilen Wasser von $+ 15^0$, auch leicht in 80 procentigem Alkohol, in 60 Theilen absolutem Alkohol, aber gar nicht in Aether.

Calcium. Calcium.

Calcaria hypophosphorosa. Die *unterphosphorigsaure Kalkerde* ist Ende des vorigen Jahrs in Frankreich als Heilmittel mit Erfolg angewandt, dann empfohlen und seitdem auch allgemeiner verlangt worden. Das Salz ist lange bekannt und sowohl in Betreff der Bereitung als auch der Eigenschaften wenigstens in allen chemischen Lehrbüchern beschrieben, aber dessen ungeachtet wird es doch allen Pharmaceuten erwünscht sein, dass durch die medicinische Verwendung veranlasst Heyvaert & Franqui (Journ. de Pharm. d'Auvers XIV, 71) die Darstellung und Beschaffenheit desselben nach eignen neuen Versuchen specieller vortragen.

Die Bereitung beginnt, wie schon allgemein bekannt, mit dem Kochen von reiner Kalkmilch mit Phosphor, wobei sie sich nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{matrix} {}_2\dot{Ca}\dot{\bar{H}} \\ {}_3\bar{P} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}_2\dot{Ca}\dot{\bar{P}} \\ \bar{P}H^2 \end{matrix}\right.$$

in unterphosphorigsaure Kalkerde und flüssigen Phosphorwasserstoff umsetzen. Dieser flüssige Phosphorwasserstoff (Jahresb. V, 88) ist bekanntlich eine höchst flüchtige und beim Berühren von Sauerstoff oder Luft sich sofort entzündende und verbrennende Flüssigkeit, die sich langsam beim Aufbewahren und rasch durch den Einfluss von Wärme und Sonnenlicht in festes nicht entzündliches Phosphorhydrür $= \bar{P}^2H$ und in das nicht selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas $= \bar{P}H^3$ umsetzt, welches letztere jedoch meist, aber nur dadurch als selbst entzündlich auftritt, dass eine kleinere oder grössere unzersetzte Menge von dem $\bar{P}H^2$ darin abgedunstet und beigemischt ist, die sich an der Luft entzündet und dann das $\bar{P}H^3$ anzündet, so dass dieses nun mit verbrennt. Ein solches an der Luft sich entzündendes und verbrennendes Gasgemisch entwickelt sich daher bei der angeführten ersten Operation fortwährend, was also wohl dabei zu beachten ist. Inzwischen könnte man d swegen dieselbe doch wohl in einer Porcellanschale vornehmen, allein die Verff. rathen doch, das Kochen in einem Kolben vorzunehmen, in dessen Hals mittelst eines Korks eine Röhre eingesteckt ist, die das Gas in einen Schornstein führt, um nicht dadurch belästigt zu werden, aber auch noch aus dem Grunde, weil sich in einer Schale leicht Stücke von Phosphor an die Oberfläche der Flüssigkeit erheben, sich hier, wenn auch gefahrlos, entzünden und zu $\bar{P}O^5$ verbrennen, aber dann dadurch verloren gehen.

Es ist nothwendig, reine Kalkmilch anzuwenden, die Quantität derselben stets im Ueberschuss zu erhalten und auch das verdunstende Wasser von Zeit zu Zeit zu ersetzen.

Wenn sich dann kein Phosphorwasserstoffgas mehr entwickelt, lässt man die Masse erkalten, filtrirt und wäscht den Rückstand wiederholt mit Wasser nach. Das Filtrat enthält nun das verlangte Salz und ausserdem etwas überschüssigen Kalk gelöst. Den letzteren fällt man durch eingeleitetes Kohlensäuregas aus, filtrirt und verdunstet zur Krystallisation.

Die unterphosphorigsaure Kalkerde krystallisirt in weissen, perlmutterglänzenden, breiten und rechtwinklig vierseitigen, biegsamen Prismen und diese Krystalle sind $\dot{Ca}\dot{\bar{P}} + {}_2\dot{H}$. Sie schmeckt brennend und etwas salzig, ist an der Luft unveränderlich, in Wasser leicht löslich, aber selbst in schwachem Alkohol unlöslich. Sie zersetzt sich beim Erhitzen unter heftiger Decrepitation und mit Entwickelung von selbst entzündlichem Phosphorwasserstoffgas und Bildung von phosphorsaurer Kalkerde und von einer rothen Substanz (rother amorpher Phosphor oder Phosphoroxyd?)

Neese (Archiv der Pharmac. CXXXXV, 264) hat die Verhältnisse ausgemittelt, in welchen man am besten die Ingredienzen für die Darstellung anwendet. Sie sind 8 Unzen reines, trocknes Kalkhydrat, 48 Unzen Wasser und 6 Unzen zerkleinerter Phosphor, und er räth, keine grössere Mengen davon in Arbeit zu nehmen, weil die Bearbeitung derselben einen ganzen Tag in Anspruch nimmt und die Fortsetzung der Operation auf den folgenden Tag verlegt werden müsste, wenn man grössere Mengen auf einmal bearbeiten wollte. Neese wendet für die Operation eine tubulirte Retorte an, deren Tubulus mit einem Trichterrohr versehen ist, um heisses Wasser durch dasselbe nachgiessen zu können, namentlich auch, wenn die Masse einmal durch zu starkes Feuer bedeutend aufschäumen sollte, und deren Hals mit einer weiten Röhre verlängert wird, welches mit dem äussersten Ende

in unverschlossenes Wasser reicht, um dem Gas einen Ausgang zu verschaffen. Das sich bei dem Process bildende Gas verbrennt zuerst in einzelnen Blasen in der Retorte beim Austritt aus der Masse, aber nachher, wenn die Luft aus der Retorte verdrängt und durch Wassergas ersetzt ist, verbrennt es beim Austritt aus dem vorgelegten Wasser, alles ohne jede Gefahr, indem die Flamme des Gases nicht mal im Stande ist, einen Papierstreifen anzuzünden. Bei der Operation geht auch wohl etwas Phosphor über, der sich aber in dem vorgelegten Wasser condensirt und dann wieder gesammelt werden kann.

Neese bekam das fertige Salz in dünnen krystallinischen Rinden, die salzig bitterlich und unangenehm schmeckten, und sich in ungefähr 6 Theilen Wasser auflösten. Die Ausbeute an Salz ist, ohne schon eine Erklärung geben zu können, sehr veränderlich, und bei verschiedenen Darstellungen bekam er 50 bis 101 Proc. Salz vom angewandten Phosphor, aber jedenfalls hält er den Preis von 2 bis 3 Rthlr. für die Unze in Preiscouranten nicht gerechtfertigt, und viel zu hoch.

Die Darstellung der officinellen unterphosphorigsauren Salze ist auch von Procter (Pharmaceutical Journ. and Transact. XVII, 521) beschrieben worden. Ich weise hier darauf hin, indem ich daraus nur die Vorschrift zu einem

Compound Syrup of Hypophosphites als eine Merkwürdigkeit der Anwendung jener Salze in Nordamerika mittheile:

Man löst 256 Grains unterphosphorigsauren Kalk, 192 Grains unterphosphorigsaures Natron und 128 Grains unterphosphorigsaures Kali in 6 Unzen Wasser auf. Dann fällt man eine Lösung von 128 Grains unterphosphorigsaurem Natron in Wasser mit einer neutralen Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd völlig, wäscht das gefällte weisse unterphosphorigsaure Eisenoxyd mit Wasser aus, bringt es noch feucht (getrocknet würde es 96 Grains betragen) in einen Mörser und löst es unter Reiben in einer allmälig zuzusetzenden Lösung von freier unterphosphoriger Säure in Wasser völlig, aber ohne grossen Ueberschuss an dieser Säure, auf, vermischt diese Lösung mit der ersteren von den drei unterphosphorigsauren Salzen, setzt so viel Wasser hinzu, dass die ganze Flüssigkeit 9 Unzen beträgt, löst nun 12 Unzen Zucker darin auf, und aromatisirt den erhaltenen Syrup mit Vanille, oder Ingber, oder Orangeblüthen etc., um den schwach salzigen, aber durchaus nicht eisenhaften Geschmack zu verdecken. Von diesem Syrup wird 4 Mal des Tags ein Theelöffel voll gegeben, welcher 2 Grains Kalksalz, $1^1/_2$ Grains Natronsalz, 1 Grain Kalisalz und $^3/_4$ Grains Eisensalz enthält.

Die dazu nöthige unterphosphorige Säure wird erhalten, wenn man 480 Grains unterphosphorigsauren Kalk in 6 Unzen reinem Wasser auflöst, dann 350 Grains krystallisirter Oxalsäure in 3 Unzen heissem Wasser auflöst, dazu setzt, den ausgeschiedenen oxalsauren Kalk abfiltrirt, und gelinde bis zu $8^1/_2$ Unzen verdunstet. Die Flüssigkeit enthält dann 10 Procent von $\dot{P}H^3$.

Creta alba. Bekanntlich findet man bei Kaufleuten eine sogenannte

Schreibkreide in sehr bequemen und praktisch brauchbaren länglich quadratischen und zugespitzten Stücken. Günther (N. Jahrbuch für Pharmacie IX, 359) hat eine solche Schreibkreide von mehreren Kaufleuten untersucht und gefunden, dass sie aus präparitem Gyps bestanden. Diese Substitution erscheint eben so sinnreich als practisch, indem die gewöhnliche Kreide wegen eingeschlossener Steinchen zum Schreiben an Tafeln sehr widerwärtig werden kann. Es ist aber diese Mittheilung am rechten Orte, um eine solche falsche Kreide nicht auch für Zwecke zu verwenden, wo man kohlensauren Kalk haben muss.

Conchae praeparate. Die gehörig gereinigten und zu einem feinen Pulver zerriebenen *Austerschalen* sind von Schlossberger (Journ. für prakt. Chem. LXXIII, 117) untersucht worden. Er hat gefunden, dass das organische Bindemittel darin, welches er

Conchiolin nennt, kein Proteinstoff ist, da es sich weder in starker Essigsäure noch in starker Kalilauge auflöst. Der unorganische und Haupt-Bestandtheil ist, wie bekannt, kohlensaurer Kalk.

Die Veranlassung zu diesen Versuchen war eine ihm von Dr. Gärtner aufgetragene Untersuchung von zahlreichen, kleinen, perlmutterglänzenden und irisirenden Flitterchen, welche ein an heftiger Diarrhoe leidender Säugling mit dem Stuhlgang ausgeleert hatte, und welche sich bei einer vergleichenden Untersuchung mit den präparirten Austerschalen der Apotheken als identisch erwiesen. Dr. Gärtner erklärte dann auch, dass er dem Säugling dieses Mittel einzunehmen verordnet habe, und war dasselbe also, wenigstens in den grösseren Partikelchen, unverdaut wieder abgegangen.

Schlossberger hält daher die Conchae praeparatae für ein unzweckmässiges Arzneimittel, welches doch nur wegen des kohlensauren Kalks angewandt werde, dessen Wirkung durch das sehr zähe und unlösliche Bindemittel so bedeutend gehindert sei. Er empfiehlt daher, statt dieses Mittels, eine reine weiche Kreide oder Calcaria carbonica pura (Jahresb. IV, 98 und IX, 107) anzuwenden, wie denn auch schon

Mohr in seinem Commentar zur Preuss. Pharmacopoe die Anwendung von Kreide dafür angerathen habe.

Günther (N. Jahrb. für Pharmacie IX, 359) macht alle Pharmaceuten darauf aufmerksam, dass ihm für diese präparirten Austerschalen und so auch für die

Oculi Cancrorum praeparati mehrere Male präparirter Gyps verkauft worden sei, indem diese Substitution vielleicht allgemeiner geschehen könne, und man an die Prüfung eines so billigen Gegenstandes kaum denke.

Diese Beobachtung kann ich aus eigener Erfahrung nur bestätigen, indem ich diese Substitution schon seit mehreren Jahren nicht selten angetroffen habe.

Magnesium. Magnesium.

Magnesia usta contra Arsenicum. Aus dem, was über diese Form der gebrannten Talkerde in den Jahresberichten VIII, 304; XI, 94; XII, 110 und XIV, 100, mitgetheilt worden ist, folgte wohl entscheidend genug, dass sie das beste Gegenmittel gegen Arsenik und auch bei Vergiftungen mit Sublimat und mit Phosphor nicht bedeutungslos ist. Die ursprüngliche Vorschrift von Bussy bestand bekanntlich darin, dass man die kohlensaure Magnesia nur eben so stark und so lange erhitzen solle, dass sie gerade nur, aber völlig, ihre Kohlensäure und ihr Wasser verliere, und die Magnesia im höchsten Grade der Activität und mit der Fähigkeit ausgestattet zu erhalten, in Wasser unter Erhitzung ein gallertartig aufgequollenes Hydrat zu bilden. Man hat sich dann alle Mühe gegeben, diesen Anforderungen zu entsprechen, und von den dabei gefundenen Verbesserungen in der Herstellung ist wohl die von Cadet de Gassicourt (Jahresb. VIII, 304) als beste anzuerkennen und gewiss zu empfehlen, nach welcher man eine Lösung von Bittersalz kalt mit kaustischem Kali oder Natron fällt, den gallertartigen Niederschlag durch Auswaschen völlig von schwefelsaurem Kali befreit und als gallertartigen Brei in einem verschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Guerin (Moniteur des Hôpiteaux. 1858. p. 718) glaubt jedoch diese letztere Darstellung dadurch zu verbessern, dass man die Lösung des Bittersalzes nicht durch Kali oder Natron, sondern durch Ammoniak fällen soll, indem man dieses in bekannter Weise entwickelt und gasförmig in die Lösung des Bittersalzes einströmen lässt, bis der entstandene Brei bestimmt danach riecht. Dieser Brei gibt dann durch Auswaschen dasselbe Präparat wie vorhin nach der Fällung durch Kali oder Natron.

Allein die Magnesia wird durch Ammoniak bekanntlich nur theilweise gefällt, indem sich ein Doppelsalz von schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurer Talkerde bildet, worauf ein Ueberschuss von Ammoniak nicht mehr wirkt. Die von dem Präparat abfiltrirte Lauge, welche dieses Doppelsalz enthält, soll man daher mit Kalkmilch erhitzen, um daraus das Ammoniak für eine neue Anwendung auszutreiben und aufzufangen, und aus dem Rückstande soll man den Niederschlag, welcher aus Magnesia und Gyps besteht, abfiltriren, auswaschen und mit Schwefelsäure behandeln, um aus der von Gyps abfiltrirten Flüssigkeit durch Verdunsten wieder anwendbares Bittersalz zu gewinnen.

Berthé fügt jedoch und wohl mit vollem Rechte hinzu, dass man wohl nach Guerin's Verfahren ein eben so wirksames breiförmiges Magnesiahydrat erhalten werde, wie durch Fällen mit Kali oder Natron, dass das Verfahren selbst aber wegen der vielen Operationen jedenfalls unpractischer und unvortheilhafter sei, um so mehr, da man mit Kali oder Natron ein vollkommenes Präparat erhalte, bei dessen Darstellung er nur noch darauf aufmerksam macht, dass man das Auswaschen des gallertartigen Breis nicht zu lange fortsetzen möge, weil sich sonst zu viel von dem Hydrat auflöse und weggeführt werde, sondern das Waschen unterbrechen müsste, wenn das durchgehende Wasser nach dem Ansäuern mit Salpetersäure keine Reaction auf Schwefelsäure mehr gebe.

Magnesia sulphurica. In einem käuflichen *Bittersalze* fand Riegel (Jahrb. für Pharmac. VIII, 270) einen Gehalt von 10 Proc. krystallisirtem Glaubersalz. Er löste das Bittersalz in Wasser auf, fällte die Schwefelsäure mit essigsaurem Baryt aus, verdunstete das Filtrat zur Trockne, glühte den Salzrückstand zur Zerstörung der Essigsäure, zog den Rückstand mit Wasser aus, wodurch er eine Lösung von so vielem kohlensaurem Natron bekam, dass dieses dem erwähnten Gehalt von 10 Procent Glaubersalz entsprach. Da er auch in anderen Proben von Bittersalz allerdings geringere, aber variirende Quantitäten von Glaubersalz fand, so ist er der Ansicht, dass jene 10 Procent gerade nicht als ein absichtlich gemachter Zusatz angesehen werden könne. — Aber wenn dieser Gehalt auch aus der Quelle des Bittersalzes mit hineingekommen sein sollte, so ist er doch wohl nicht zu billigen. (Vergl. Jahresb. XV, 93).

Die hier angewandte Prüfung des Bittersalzes auf Glaubersalz hält Riegel für zuverlässiger, wie die von Rebling (Jahresbericht XV, 92) mit dem Löthrohre.

Ferrum. Eisen.

Ferrum limatum. In Folge der an die *Eisenfeile* von Pharmacopöen gestellten Forderung, dass sie frei von Kupfer sei, hat sich Schimmel (Archiv der Pharmacie CXXXXIII, 161) bereits seit $1/2$ Jahren alle Mühe gegeben, sowohl aus Droguerie-Handlungen als auch von Collegen ein kupferfreies Präparat zu bekommen, allein vergebens. Nur einmal bekam er von einem Collegen eine kupferfreie Eisenfeile, die aber schon vor 2 Jahren gekauft worden war. Die übrigen geprüften und kupferhaltig gefundenen Proben stammten aus Fabriken in der Nähe von München und am Fichtelgebirge. Der Kupfergehalt betrug jedoch nur 0,038 bis 0,047 Procent, und Schimmel betrachtet ihn daher nicht als nachtheilig.

Liquor Chloreti ferrici s. Ferri sesquichlorati. Um die Schwierigkeiten zu beseitigen, welche sich bei der Verwandlung von Eisenchlorür in Chlorid durch Salpetersäure in um so höherem Grade darbieten, je grössere Mengen man verarbeitet, räth Krauthausen (Archiv der Pharmac. CXXXXV, 84) die Behandlung der Lösung des Eisenchlorürs mit Chlor an, wobei nur ein richtiger Concentrationsgrad als nothwendige Bedingung zu beachten ist, wenn die Operation eben so leicht als sicher von Statten gehen soll. Krauthausen operirt in folgender Weise:

Man löst $4^1/_2$ Pfund p. c. altes Stabeisen in 27 Pfund reiner Salzsäure von 1,20 specif. Gewicht, verdünnt die zuletzt mit gelinder Wärme unterstützte völlige Lösung mit $6^1/_2$ Pfund Wasser, filtrirt, vertheilt das Filtrat, welches nun 33 Pfund und $13^1/_2$ Unze beträgt, in 2 auf einander folgenden und mit einem zweischenkligen Rohr in Verbindung gesetzten Woulf'schen Flaschen und lässt das Chlorgas dadurch streichen, welches sich aus einer Mischung von $7^1/_2$ Pfund Kochsalz, 6 Pfund gutem gepulverten Braunstein, 16 Pfund und 14 Unzen Schwefelsäure und 8 Pfund 7 Unzen Wasser bis zur Erschöpfung entwickeln lässt.

Die Entwickelung des Chlorgases geschieht aus einer Retorte, deren Halsende in der einen Tubulatur eines Zwischenballons befestigt ist, während die zweite Tubulatur desselben das Gasrohr aufnimmt, welches das Chlorgas in die Lösung des Eisenchlorürs führen soll. Dieser Zwischenballon dient zur Aufnahme dessen, was etwa aus der Chlormischung übergehen oder übersteigen könnte und nicht in die Eisenchlorürlösung gelangen darf. Die angeführte Chlormischung entwickelt das Chlorgas 24 Stunden lang langsam von selbst, aber doch so stark, dass sich die Eisenchlorürlösung in der ersten Flasche sehr bald von selbst und nach 4 Stunden auch die der zweiten Flasche ansehnlich erhitzt. Wenn dann diese durch die Absorption des Chlorgases bewirkte Erhitzung der Flüssigkeit und die Entwickelung des Chlorgases selbst nachlässt, so fördert man die letztere angemessen durch untergelegtes Feuer bis zur Erschöpfung. Ist alles richtig ausgeführt, so findet man in beiden Flaschen kein Eisenchlorür mehr, und der vereinigte Inhalt aus beiden Flaschen beträgt dann 36 Pfund 15 Unzen, so dass 3 Pfund $1^1/_2$ Unze Chlor aufgenommen worden sind. Dieses Product wird darauf bis zu 26 Pfund $7^1/_2$ Unze verdunstet, worauf es 1,540 specif. Gewicht hat, wie die Preuss. Pharmacopoe fordert.

Um das Chlorgas durch Druck auch in der zweiten Flasche zurück zu halten und um durch etwa weggehendes Chlorgas nicht incommodirt zu werden, verbindet man dieselbe noch mit einer dritten mit Wasser gefüllten Flasche, welches letztere sich dann in Chlorwasser verwandelt, womit man in dem Falle die Eisenlösung versetzt, wenn sie noch etwas Chlorür-haltig befunden werden sollte, um dadurch jeden Rest von Chlorür in Chlorid zu verwandeln. Man erhält dadurch natürlich mehr Flüssigkeit zur Verdunstung bis auf die erwähnte Menge von 26 Pfund $7^1/_2$ Unze.

Spiritus sulphurico aethereus martiatus. In diesem nach der Pharmacopoea Neerlandica bereiteten Präparate fand van der Burg (Tijdschrift voor Wetenschappelyke Pharmacie IV, 333), nachdem es zum Ausbleichen einige Tage lang den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen war, eine nicht unbedeutende Menge von kleinen, blassbläulich-grünen Krystallen ausgeschieden, welche er dann untersuchte und dabei als Eisenchlorür $= \mathrm{Fe\,Cl} + 4\dot{\mathrm{H}}$ erkannte.

Haaxmann fügt in einer Notiz zur Erklärung hinzu, dass das krystallisirte Eisenchlorür in Aether unlöslich sei, und dass, da die erwähnte Pharmacopoe gleiche Theile Aether und Alkohol vorschreibe, die Vorschrift nicht genug von dem letzteren zuzusetzen fordere, um namentlich in niederer Temperatur das durch Reduction entstandene Eisenchlorür völlig aufgelöst zu erhalten.

Ferrum sulphuricum saccharatum. Unter diesem Namen lehrt Latour (Journ. de Pharmacie et de Ch. XXXII, 328) ein *schwefelsaures Eisenoxydul*, welches Zucker enthält und sich ohne Veränderung aufbewahren lässt, auf folgende Weise in Krystallen darstellen:

Man löst einerseits 20 Theile reines schwefelsaures Eisenoxydul in 10, und andrerseits 5 Theile Candiszucker in 3 Theilen siedendem Wasser auf, vermischt beide Lösungen, filtrirt

noch heiss und lässt bei + 35° bis 40° krystallisiren, wobei das Salz in schiefen rhombischen Prismen anschiesst, die man sammelt, zwischen Löschpapier trocknet und verschlossen aufbewahrt. Die Mutterlauge gibt nach weiterem Verdunsten noch mehr von diesem Salz, welches Latour aus

Schwefelsaurem Eisenoxydul	54,57
Wasser	32,50
Zucker	12,93

zusammengesetzt fand. Das Eisenoxydulsalz und das Wasser stehen genau in einem solchen Verhältnisse, dass sie der Formel $\dot{Fe}\,\ddot{S} + {}_{8}\dot{H}$ entsprechen, gegen welche der Zucker dann nicht völlig $^1/_4$ Atom beträgt. Nur wissen wir schon durch Mitscherlich, dass aus einer im Sieden gesättigten Lösung von gewöhnlichem schwefelsaurem Eisenoxydul = $\dot{Fe}\,\ddot{S} + {}_{7}\dot{H}$ bei +80° ein Salz anschiesst, welches weniger Krystallwasser (wenn ich nicht irre, ${}_{5}\dot{H}$) enthält, eine andere Krystallform besitzt und an der Luft viel haltbarer ist, so dass man glauben könnte, dass es dasselbe Salz sei, wie das neue von Latour, und dass also die Haltbarkeit nicht bloss durch den geringeren Wassergehalt, sondern auch durch den Gehalt an Zucker bedingt sei, was einer genaueren Nachprüfung bedarf, indem es nicht wahrscheinlich aussieht, dass eine keinem bestimmten Atom-Verhältniss entsprechende Menge von Zucker mit dem Salz in chemische Verbindung treten und damit zu regelmässigen Krystallen anschiessen sollte, und dieses um so mehr, weil wenn man die bei der Analyse gefundenen Gewichte von Wasser und von Zucker zusammenaddirt, die Summe genau so viel beträgt, wie $\dot{Fe}\,\ddot{S} + {}_{7}\dot{H}$ an Krystallwasser in Procenten enthalten müsste. Ersetzt also der Zucker in einer zufälligen, keinem bestimmten Atomverhältnisse entsprechenden Gewichtsmenge den Mangel des Krystallwassers im $\dot{Fe}\,\ddot{S} + {}_{7}\dot{H}$? Oder ist, wie wahrscheinlicher, das Salz selbst nur $\dot{Fe}\,\ddot{S} + {}_{7}\dot{H}$, umgeben mit einer dünnen Hülle von Zucker (die durch das Eintrocknen der anhängenden zuckerhaltigen Mutterlauge entstand) und eben dadurch haltbar?

Ferrum sulphuricum oxydulatum. Um das *schwefelsaure Eisenoxydul* unverändert aufzubewahren, löst Hoorn (Berigten van de Nederlandsche Maatschappy ter Bevordering der Pharmacie 1858 p. 21) das in gewöhnlicher Weise richtig dargestellte Salz in möglichst wenig heissem Wasser auf und rührt oder schüttelt die Lösung bis zum Erkalten. Es scheidet sich dann als ein krystallinisches Pulver ab, was zwischen Löschpapier völlig getrocknet sich in kleinen, gut verschlossenen und verlackten Gläsern viele Jahre unverändert hält. Das Salz soll die richtige Zusammensetzung = $\dot{Fe}\,\ddot{S} + {}_{7}\dot{H}$ haben.

Haaxmann fügt in einer Anmerkung hinzu, dass er dieses Salz unter nicht zu starkem Alkohol aufbewahre, und dass es sich dabei viele Jahre unverändert erhalte. Bei der Anwendung brauchen die Krystalle nur mit Löschpapier abgetrocknet zu werden.

(Ohne alle Umstände kann man das Salz unverändert erhalten, wenn man die direct erhaltenen Krystalle nach dem Abtropfen mit Löschpapier nachtrocknet und in ein Glas bringt, dessen Glasstöpsel mit etwas Talg eingerieben ist).

Ferrum oxydo-oxydulatum. Bekanntlich hat der Eisenhammerschlag (Eisenoxydoxydul) wohl die Eigenschaft vom Magnet angezogen zu werden, aber dagegen nicht die eines Magneten selbst, während das natürliche Eisenoxyd-oxydul (Magneteisenstein) meist magnetisch und oft sogar polarisch ist. C. Bley (Archiv der Pharmac. CXXXXIII, 24) hat nun gefunden, dass feine Eisenfeile, wenn man sie von einem Magneten anziehen lässt und dem anhaftenden Pulver eine Flamme nähert, sogleich anfängt zu glühen und durch seine ganze Masse hindurch zu Eisenoxydoxydul zu verglimmen, welches nach der Entfernung von dem Magnet polar-magnetische Eigenschaften besitzt. Auf diese Weise kann man also künstlich Magnet-Eisenstein darstellen. Ob dasselbe aber medicinische Anwendung finden kann, darüber müssen homöopathische Aerzte, welche natürlichen Magneteisenstein gebrauchen, durch Versuche entscheiden.

Ferrum oxydatum hydraticum. In Ermangelung einer hinreichenden Portion von

Ferrum oxydatum humidum ist, wie Reichardt (Archiv der Pharmac. CXXXXIV, 1) berichtet, einer Reihe von 12 mit Arsenik vergifteten Personen das trockne braune *Eisenoxydhydrat* = $\dddot{F}^2\dot{H}^3$ gereicht worden, und wurden sie sämmtlich dadurch gerettet.

Damit hat Reichardt aber doch wohl nicht sagen wollen, dass dasselbe besser sei, als das feuchte Eisenoxydhydrat, sondern wir lernen daraus, dass dasselbe im Fall der Noth auch mit Erfolg angewandt werden kann, wenn überhaupt noch Hülfe möglich ist, und wenn das letztere Präparat mangeln sollte.

Ammonico-Ferrum pyrophosphorico-citricum. Unter diesem Namen habe ich im vorigen Jahresbericht, S. 108, ein neues von Robiquet sehr empfohlenes Arzneimittel in Betreff der Bereitung und Bestandtheile aufgeführt,

welches nur in aufgelöster Form dargestellt werden soll, und zwar so, dass sich für das darin aufgelöste Doppelsalz nach den Angaben keine stöchiometrische Formel entwickeln liess.

Neese hat nun (Archiv der Pharmacie CXXXXV, 267), eine etwas abgeänderte Bereitungsweise angegeben, nach welcher sich eine Formel für das darin enthaltene Doppelsalz berechnen lässt, und dasselbe auch in fester Form dargestellt werden kann.

Man löst eine beliebige, aber genau abgewogene Menge von krystallisirtem pyrophosphorsaurem Natron $= \dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}^2 \mathrm{p}\ddot{\ddot{\mathrm{P}}} + 10\dot{\mathrm{H}}$ in Wasser auf, fällt die Flüssigkeit vollständig mit einer Lösung von Eisenchlorid aus, und wäscht den Niederschlag kalt gehörig aus. Dieser Niederschlag ist bekanntlich $= \ddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}^2 \mathrm{p}\ddot{\ddot{\mathrm{P}}}^3$, wonach alle Mal 1 Atom desselben aus 3 Atomen pyrophosphorsaurem Natron entstanden ist, und bedarf dasselbe, um in das lösliche Doppelsalz verwandelt zu werden, 3 Atome citronensaures Ammoniumoxyd (1 $= \dot{\mathrm{N}}\mathrm{H}^4 + \mathrm{C}^4\mathrm{H}^4\mathrm{O}^4$), woraus folgt, dass das lösliche Doppelsalz mit der Formel $\ddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}^2 \mathrm{p}\ddot{\ddot{\mathrm{P}}}^3 + 3\dot{\mathrm{N}}\mathrm{H}^4\overline{\mathrm{Ci}}$ ausgedrückt wird. Für den ausgewaschenen und noch breiförmigen Niederschlag berechnet man also auf jedes dazu angewandte Atom pyrophosphorsaures Natron 1 Atom gewöhnlicher Citronensäure ($= \dot{\mathrm{H}} + \mathrm{C}^4\mathrm{H}^4\mathrm{O}^4$), d. h. 837,92 Gewichtstheile Citronensäure auf 2795,6 Theile angewandtes pyrophosphorsaures Natron, oder proportional auf den Niederschlag von z. B. 10 Theilen pyrophosphorsaurem Natron 3 Theile krystallisirte Citronensäure. Diese so proportinal berechnete Menge von Citronensäure löst man in Wasser auf, setzt die Lösung zu dem ausgewaschenen und noch breiförmigem Niederschlage, wodurch er sich auflöst, und nun so viel Ammoniak-Liquor, bis die Flüssigkeit nicht mehr sauer, sondern ganz neutral reagirt. Ein kleiner Ueberschuss an Ammoniak schadet nicht, weil er beim Verdunsten wieder weggeht. Das trockne Salz ist eine braungrünliche Masse, die sich leicht in Wasser auflöst und nur schleimig süsslich schmeckt.

Neese sieht keinen Grund ein, dass das Eisensalz darin ein pyrophosphorsaures Eisenoxyd sein soll, indem gewöhnliches phosphorsaures Eisenoxyd zwar ein mehr braunes aber sonst in den Eigenschaften völlig (auch in den Wirkungen?) gleiches Doppelsalz liefere.

Neese bemerkt ferner, dass Robiquet auch ein analoges Präparat recht sehr empfohlen habe, welches $\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}\overline{\mathrm{Ci}}$, anstatt $\dot{\mathrm{N}}\mathrm{H}^4\overline{\mathrm{Ci}}$, mit dem pyrophosphorsauren Eisenoxyd verbunden enthalte, dass er aber dafür keine Vorschrift gegeben habe, und er gibt daher eine Bereitungsweise dazu an, welche mit der für das vorhergehende Salz bis dahin völlig übereinstimmt, dass man die vorher zugesetzte Citronensäure nicht mit Ammoniak, sondern mit kaustischem Natron sättigt, dabei aber genau einen Ueberschuss vermeidet, weil dieser beim Verdunsten nicht entfernt wird. Das trockne Product können wir

Natro - Ferrum pyrophosphorico - citricum

nennen. Es hat eine braungrüne Farbe, löst sich leicht in Wasser und schmeckt schleimig süsslich.

Uebrigens hat Robiquet in der erwähnten Abhandlung nur von dem vorhergehenden Salz gesprochen, aber nicht von diesem Salz, welches durch die Formel $\ddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}^2 \mathrm{p}\dot{\mathrm{P}}^3 + 3\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}\overline{\mathrm{Ci}}$ ausgedrückt werden muss, und gehört also dasselbe Neese an.

Auch Haaxmann (Berigten van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Pharmacie. Jan. 1858. p. 7) hat die Darstellung des

Ammonico - Ferrum pyrophosphorico - citricum versucht und die dabei gemachten Erfahrungen mitgetheilt.

Zunächst ist es sehr wichtig, eine neutrale Lösung von Eisenchlorid oder von schwefelsaurem Eisenoxyd anzuwenden, weil, wenn dieselbe überschüssige Säure enthält, nur wenig oder gar nichts von dem Niederschlage durch pyrophosphorsaures Natron erhalten wird. Da es nun schwierig ist, eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd völlig neutral darzustellen, so räth Haaxmann, für diesen Endzweck sublimirtes Eisenchlorid in Wasser aufzulösen und zu fällen, dabei aber einen Ueberschuss von dem pyrophosphorsauren Natron zu vermeiden, weil auch darin der Niederschlag löslich ist. Die Fällung und das Auswaschen muss ferner kalt geschehen, weil der Niederschlag sonst sehr schwer in dem citronensauren Ammoniak auflöslich wird. Der Niederschlag von pyrophosphorsaurem Eisenoxyd ist gallertartig, und daher ist er schwierig und mit Geduld vollständig auszuwaschen.

Die Lösung des so dargestellten noch feuchten und gallertartigen Niederschlags von pyrophosphorsaurem Eisenoxyd in dem citronensauren Ammoniak erfolgt kalt nur langsam, aber sie kann ohne Nachtheil durch Erwärmung befördert werden, und sättigt man die Lösung von 1 Drachma Citronensäure mit Ammoniak, so kann man darin dann in kurzer Zeit 1 Unze von dem Niederschlage auflösen. Die dabei erhaltene Lösung wird durch Filtriren völlig klar. Sie hat eine gelbgrünliche Farbe, schmeckt süsslich, nur schwach salzig und schwach bitter, aber nicht herbe wie andere Eisensalze, und jener Geschmack kann noch mehr verdeckt werden, wenn man noch eine geringe Menge von Citronen-

säure überschüssig dazu setzt. Man kann sie ohne Veränderung im Wasserbade abdunsten, wobei sie zuletzt zähe und am Ende in eine trockne durchscheinende und gelbgrünliche Masse verwandelt wird. Lässt man sie als Syrup in einer flachbodigen Schale in gelinder Wärme austrocknen, so erhält man das Doppelsalz in Gestalt von glasartigen, durchsichtigen, gelbgrünlichen Stücken, die an der Luft feucht werden, und daher verschlossen aufbewahrt werden müssen, und welche sich leicht und völlig wieder in Wasser auflösen. Man kann sie in jeder beliebigen Form dispensiren.

Die Lösung in Wasser wird durch Ammoniak, Kaliumeisencyanür, Kaliumeisencyanid, Rhodankalium und nach dem Ansäuern durch Schwefelwasserstoff weder gefärbt noch gefällt, aber kohlensaures Kali, Gerbsäure und Schwefelammonium zeigen das Fisen darin an.

Ferrum aceticum. Im Jahresbericht XVI, 103, habe ich angegeben, wie Mayer die Darstellung der folgenden 4 Verbindungen von Eisenoxyd, Essigsäure und Wasser:

$$\dddot{\mathrm{Fe}}\,\overline{\mathrm{A}}^3 + 4\dot{\mathrm{H}}$$

$$\dddot{\mathrm{Fe}}\,\overline{\mathrm{A}}^3 + \dddot{\mathrm{Fe}}\,\dot{\mathrm{H}}^3 + 7\dot{\mathrm{H}}$$

$$\dddot{\mathrm{Fe}}\,\overline{\mathrm{A}}^3 + 2\dddot{\mathrm{Fe}}\,\dot{\mathrm{H}}^3$$

$$\dddot{\mathrm{Fe}}\,\overline{\mathrm{A}}^3 + 2\dddot{\mathrm{Fe}}\,\dot{\mathrm{H}}^3 + 6\dot{\mathrm{H}}$$

in fester Form und in einem in Wasser löslichen Zustande darzustellen gelehrt hat, und wie sich die letztere Verbindung vortrefflich zu Bereitung eines constanten Liquor Ferri acetici und demnach auch einer Tinctura Ferri acetici aetherea eigne. Ohne von diesen Resultaten schon Kenntniss erlangt zu haben, ist es auch Oudemann's (Archiv für die Holländischen Beiträge zur Natur- und Heilkunde von Donder & Berlin. I. 401) geglückt, noch eine fünfte, zusammengesetzt nach der Formel

$$2\dddot{\mathrm{Fe}}\,\overline{\mathrm{A}}^3 + \dddot{\mathrm{Fe}}\,\dot{\mathrm{H}}3$$

denselben hinzuzufügen, welche auf folgende Weise erhalten wird:

Man löst 1 Theil Eisen in Salzsäure und so viel Salpetersäure auf, dass die Flüssigkeit Eisenchlorid enthält, fällt mit Ammoniak, süsst das gefällte Eisenoxydhydrat gehörig aus, bringt dasselbe in eine Porcellanschale, übergiesst es darin mit 10 Theilen von einem Acetum concentratum, der 30 Proc. Essigsäure enthält, digerirt einige Stunden lang bei + 40° bis 60° lässt 24 Stunden lang ruhig stehen, giesst die Lösung vorsichtig von den abgesetzten Stoffen völlig klar ab und lässt bei + 60° bis + 80° verdampfen. Man erhält zuletzt eine weiche Masse, die beim Erkalten so hart wird, dass sie pulverisirt werden kann, und lässt man dann dieses Pulver noch einige Zeit bei + 100° trocknen, so bekommt es eine constante Zusammensetzung, welche durch die angeführte Formel ausgedrückt wird.

Dieses Salz löst sich leicht in Wasser und in Alkohol. Die Lösung in Wasser verträgt nicht das Kochen, sondern sie setzt dabei basisches Salz oder Eisenoxydhydrat ab. An der Luft wird es leicht feucht, kann dann aber durch Trocknen bei + 100° unverändert wieder erhalten werden.

Die Darstellung hat gar keine Schwierigkeit, nur ist es wichtig, dass man die Lösung des Eisenoxydhydrats in Essig nicht filtrirt, sondern nach gehörigem Absetzen klar abgiesst, weil die abgesetzten Stoffe leicht das Filtrum verstopfen. — Erst nach Vollendung dieser Arbeit kam Oudemann's die von Mayer in die Hände.

Globuli Tartari martiati. Ein Ungenannter gibt in der „Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie XI, 418" folgende Vorschrift zu einer raschen Bereitung der Stahlkugeln:

Man fällt 20 Theile officinellen Liquor Chloreti ferrici mit Ammoniak, wäscht das ausgeschiedene Eisenoxydhydrat aus, setzt dem Brei desselben in einer irdenen Schale 6½ Theile feine Eisenfeile und darauf 50 Theile gepulverten Weinstein zu, erhitzt unter fortwährendem Umrühren und öfterem Zusatz von Wasser, bis die Masse eine hellgrüne Farbe angenommen hat, und setzt nun noch 1—2 Theile kohlensaures Kali hinzu, worauf sie bei fortgesetztem Digeriren sehr bald eine schwarze Farbe angenommen und eine zu Kugeln formbare Consistenz bekommen hat.

Dass auf diese Weise wohl eine plastische und bildsame Masse erhalten wird, kann wohl nicht bestritten werden, ob sie aber den Forderungen der Aerzte entspricht, ist eine andere noch zu erledigende Frage.

Ferrum lacticum. Das *milchsaure Eisenoxydul* kann nach Neustadtl (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 63) am schönsten erhalten werden, wenn man gleiche Atome milchsauren Baryt (s. oben) und schwefelsaures Eisenoxydul in heissem Wasser auflöst, beide Lösungen zusammengiesst, dann sogleich den schwefelsauren Baryt abfiltrirt und nun erkalten lässt. Waren die Lösungen angemessen concentrirt, so schiesst daraus das Salz in schwach grünlich-weissen, concentrisch gruppirten Krystallnadeln an. Setzt man dann zu der Mutterlauge Alkohol, so scheidet sich der Rest des Salzes daraus als ein weisser krystallinischer Niederschlag ab. Das Salz ist $= \dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}\,C^6H^{10}O^5 + 3\dot{\mathrm{H}}$

Das trockne Salz ist ziemlich luftbeständig, während es noch feucht und noch mehr in Wasser aufgelöst rasch Sauerstoff absorbirt und sich durch Bildung von Eisenoxyd braun färbt. Zur Lösung bedarf es 59 Theile Wasser von + 8⁰, während es in gewöhnlichem Alkohol schwer, und in Aether gar nicht löslich ist.

Neustadtl hat ferner gefunden, dass das Eisenoxydul mit der Milchsäure kein saures Salz bilden kann.

Manganum. Mangan.

Manganum metallicum. Das Atomgewicht des *Mangans* ist von Rawack (De Manganesii pondere atomico. Dissert. inaug. Berolini 1858) geprüft worden. Er stellte zunächst reines, weisses oxalsaures Manganoxydul dar, verwandelte dasselbe durch Glühen in Berührung mit Luft in das bekanntlich so stabile Manganoxyd-Oxydul = $\dot{M}n\,\dddot{M}n$ und reducirte dieses wiederum durch Glühen in einem Strome von Wasserstoffgas vollständig zu Manganoxydul = $\dot{M}n$. Bei 9 mit aller Sorgfalt ausgeführten Versuchen bekam er durch den letzteren Reductions-Process so übereinstimmende Gewichts-Differenzen, dass sich die Zahl 337,5389 als Mittel daraus berechnen lässt und dieselbe daher das Atomgewicht des Mangans ausdrückt. Sie ist demnach ein gerades und durch 27 auszudrückendes Multiplum vom Aequivalentengewicht des Wasserstoffs, und die geraden Multipla von Eisen, Nickel und Kobalt folgen dann darauf regelmässig um 1 steigend, nämlich 28, 29 und 30. — Berzelius hatte bekanntlich das Atomgewicht = 344,684 gefunden und angenommen, was aber, auch nach Abrundung zu 345,0, keinem geraden Multiplum von Wasserstoff entsprach.

Chloretum manganosum. Für die Verwerthung des *Manganchlorürs*, welches bei der Entwickelung von Chlor aus Salzsäure durch Braunstein so massenhaft erhalten wird, habe ich in den Jahresberichten XVI, 112 und XVII, 110) die Methoden von Dunlopp und von Reissig angegeben, nach denen daraus wieder anwendbares

Manganum superoxydatum hergestellt werden kann. Nach Kestner (Bullet. de la Soc. indust. de Mulh. Nr. 142. p. 332) findet das Verfahren von Dunlopp in der Fabrik von Tennant & Comp. in Glasgow bereits erfolgreiche Anwendung im Grossen, jedoch dahin abgeändert, dass man das Manganchlorür nicht durch kohlensaure Alkalien zersetzt, die viel zu kostbar sein würden. Man fällt nämlich aus der Lösung des Manganchlorürs zunächst das Eisen mit kohlensaurem Kalk und setzt der dann geklärten Lauge so viel kohlensauren Kalk zu, dass dieser mit dem Manganchlorür gerade auf kohlensaures Manganoxydul und Chlorcalcium bilden kann, was bekanntlich so auf nassem Wege noch nicht stattfindet, aber wohl, wenn man die flüssige Mischung in geschlossene eiserne Behälter bringt und Wasserdampf hineinströmen lässt, bis der Druck in den Behältern 4 Atmosphären entspricht. Die Zersetzung erfolgt dann vollständig und man erhält nun eine Lösung von Chlorcalcium und darin abgeschiedenes kohlensaures Manganoxydul. Das letztere wird ausgewaschen, bis zu einem Teig austrocknen gelassen und dann unter öfterem Umrühren und Befeuchten mit Wasser in einem Muffelofen so lange einer Temperatur von + 300⁰ ausgesetzt, bis es sich durch und durch in Mangansuperoxyd verwandelt hat. — Es ist klar, dass ein so dargestelltes Superoxyd activer und practisch brauchbarer ausfallen muss, wie der beste natürliche Braunstein.

Ein andere Verwerthung des Manganchlorürs zu Chlorbarium habe ich bereits oben beim „Chloretum baryticum" angeführt.

Zincum. Zink.

Bekanntlich wird *Zink* aus den Lösungen seiner Salze mit stärkeren Säuren nicht durch Schwefelwasserstoff gefällt, wenigstens nicht, wenn man der Lösung überschüssige Säure zusetzt, und benutzt man daher diese Eigenschaft, so wohl um das Zink von Kupfer und Cadmium zu reinigen, als auch um diese Metalle für quantitative Bestimmungen von einander zu trennen. Grundmann (Journ. für practische Chemie LXXIII, 241) hat nun darüber eine Reihe sehr genauer Versuche angestellt und dabei gefunden, dass das ausgefällte Schwefelkupfer und Schwefelcadmium stets eine kleine Menge von gleichzeitig mitgefälltem Schwefelzink beigemengt enthält, auch wenn die Flüssigkeit so viele freie Säure enthält, dass Zink allein nicht durch Schwefelwasserstoff gefällt werden würde, dass aber, wenn man die gefällten Schwefelmetalle oxydirt, auflöst und wieder durch Schwefelwasserstoff fällt, der Zinkgehalt grösstentheils in Lösung bleibt, so dass, wenn dieselbe Behandlung noch ein oder zwei Mal wiederholt wird, eine vollständige Abscheidung möglich ist. Für quantitative Bestimmungen dieser Metalle hat Grundmann's Erfahrung also eine eben so grosse Wichtigkeit, als sie bei Reinigung der Zinklösungen unberücksichtigt bleiben kann, indem der Verlust an Zink unwesentlicher ist, als eine wiederholte Behandlung des Niederschlags, um den geringen Zinkgehalt daraus wieder zu gewinnen.

Dagegen haben nun Aubel & Ramdohr (Ann. der Chemie und Pharmac. CIII, 88) gezeigt, dass wenn man eine Lösung von Cadmiumoxyd in Salzsäure oder Salpetersäure mit Weinsäure und dann mit Kali oder Natron bis zur bestimmten alkalischen Reaction versetzt, und nun die klare Mischung kocht, sich das Cadmiumoxyd vollständig und frei von Alkali als Hydrat niederschlägt, während Zinkoxyd unter denselben Umständen nicht abgeschieden wird, so dass man auf diese Weise Zink und Cadmium in einer gemeinschaftlichen Lösung eben so vollständig als leicht von einander scheiden kann.

Dieses Verhalten wurde dann auch noch bei anderen Metalloxyden geprüft, und dabei fanden sie, dass unter den obigen Umständen Thonerde, Eisenoxyd, Beryllerde, Nickeloxyd, Cobaltoxyd, Chromoxyd, Platinoxyd, Bleioxyd, Wismuthoxyd und Kupferoxyd *nicht*, aber Manganoxydul und Uranoxyd *völlig* gefällt werden. Goldoxyd wird als schöner Metallspiegel an dem Glase reducirt. Welcher wichtige Gebrauch von diesen Beobachtungen gemacht werden kann, braucht wohl nicht näher erörtert zu werden.

Jodetum zincicum. Die Angabe von Riegel, dass wenn man bei der Bereitung des Zinkjodürs = ZnJ das Zink und Jod auf einmal zusammenbringt und mit Wasser behandelt, sich beide Körper mit einer nur schwachen Entwickelung von Wärme auflösen sollten, ist von J. K. (Schweizer Zeitschrift für Pharmac. III, 35) nicht richtig befunden worden. Denn als er Zink und Jod zu gleichen Aequivalenten zusammen brachte und mit Wasser übergoss, entwickelte sich durch die wechselseitige Vereinigung derselben eine solche Erhitzung, dass, namentlich bei der Behandlung grösserer Mengen auf einmal, das Gefäss zerspringen kann, wenn es keinen raschen Temperaturwechsel verträgt, und dass sich dabei viel Jod verflüchtigt. Für die Bereitung muss man daher das zerkleinerte Zink mit Wasser übergiessen und dann das nöthige Jod in kleinen Portionen nach einander hinzufügen. Man erhält dann sehr leicht und ohne alle Gefahr eine farblose Lösung von Jodzink, welche mit Wasser verdünnt werden muss, ehe man sie filtrirt, indem die concentrirte Lösung das Filterpapier in eine gelatinöse Masse verwandelt, und daher ist es hier höchst zweckmässig, durch Asbest zu filtriren, in welchem Fall die Lösung nicht verdünnt zu werden braucht. Man verdunstet dann das Filtrat bis zur Syrup-Consistenz, und kühlt man dann rasch ab, so erhält man das Jodzink in Gestalt einer krystallinischen Masse. Lässt man dagegen die syrupähnliche Flüssigkeit an einem warmen Ort stehen, so scheidet sich das Jodzink in sehr schönen, perlmutterglänzenden, regelmässigen Krystallen ab, welche an der Luft zerfliessen, beim Erhitzen leicht schmelzen und sich zu schönen weissen, glänzenden nadelförmigen Krystallen sublimiren, wenn dabei die Luft ausgeschlossen ist, indem, wenn die Luft dabei Zutritt hat, eine Zersetzung stattfindet. Von Wasser und von Alkohol wird das Jodzink leicht aufgelöst und der letztere durch dasselbe zersetzt. Jodzink wirkt sehr ätzend.

Cadmium. Cadmium.

Jodetum cadmicum. Das *Jodcadmium* = CdJ soll nach 3 Jahre lang fortgesetzten Beobachtungen von Garrod (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXIII, 140) zu Salben alle Vortheile der officinellen Jodpräparate besitzen, aber daneben nicht die bekannten Nachtheile derselben haben.

Es muss also nun den Aerzten anheim gestellt werden, das Jodcadmium anzuwenden und, im Fall der Bewährung, zu einem officinellen Arzneimittel zu erheben. Darstellung und Eigenschaften desselben sind bereits aus Stromeyer's Studien des von ihm entdeckten Cadmiums bekannt.

Cuprum. Kupfer.

Vogel (Buchn. Repert. VII, 293) hat den grünen Niederschlag untersucht, welcher bekanntlich zuweilen in Lösungen von Kupferoxydsalzen durch Schwefelwasserstoff entsteht, während derselbe sonst gewöhnlich eine schwarze Farbe hat und CuS ist.

Schon Faraday hat gezeigt, dass man künstlich dasselbe grüne Schwefelkupfer bekommt, wenn man fein geriebenes Cu^2S mit kalter starker Salpetersäure reibt, bis diese nicht mehr wirkt, und dann auswäscht.

Vogel fand, dass der Niederschlag besonders deutlich grün ausfällt, wenn man der Kupfersalzlösung vor der Fällung mit Schwefelwasserstoff eine Eisenoxydlösung zusetzt, und ein so dargestelltes schön grünes Schwefelkupfer unterwarf er einer Analyse, bei welcher er darin 35,5 Procent Schwefel und 64,5 Procent Kupfer fand. Es enthält also 2,04 Procent Schwefel mehr, wie das Einfach-Schwefelkupfer = CuS, welches nur 33,54 Procent Schwefel enthält. Dagegen hat er dieselbe Zusammensetzung eines natürlichen Schwefel-Kupfers, worin Walchner (Schweigg. Journ. XCIV, 185) 35,23 Proc. Schwefel fand.

Die grüne Farbe ist also durch einen grösseren Schwefelgehalt und dieser wiederum durch den Schwefel bedingt, welcher bei der Reduction der Eisenoxydsalze zu Eisenoxydulsalzen durch Schwefelwasserstoff ausgeschieden wird, wie-

wohl eine solche gleichzeitige Ausscheidung auch durch andere Körper stattfinden dürfte, z. B. durch Chlor, Salpetersäure etc., wenn sie zugegen sind.

Cuprum arsenicosum. Vier Sorten des bekannten *Schweinfurter Grüns* sind von Reitler (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 359) genau analysirt worden, und es hat sich dabei herausgestellt, dass sie neutrales arsenigsaures Kupferoxyd $= \dot{C}u\ddot{A}s$ sind, verbunden mit wechselnden Mengen von basischem essigsaurem Kupferoxyd $= \dot{C}u^3\bar{A}^2$. Bei 2 sehr schönen Sorten wurde das Atom-Verhältniss dieser beiden Salze = 7 : 1 gefunden. Eine Sorte war etwas reicher an Kupferoxyd und dafür ärmer an beiden Säuren, und eine andere Sorte etwas ärmer an arseniger Säure und dafür reicher an Essigsäure, als diesem Atom-Verhältniss entspricht. — Waren aber jene beiden Sorten von vorzüglicher Qualität, so würde man doch wohl $7\dot{C}u\ddot{A}s + \dot{C}u^3\bar{A}^2$ als Ausdruck für wahres Schweinfurter Grün gelten lassen können.

Im Uebrigen weicht dieses Resultat von denen früherer Untersuchungen dadurch ab, dass die Farbe nicht neutrales, sondern basisch essigsaures Kupferoxyd enthält.

Plumbum. Blei.

Das Atomgewicht des *Bleis* ist mit aller Sorgfalt von Marignac (Arch. des Scienc. de la Biblioth. univ. Fevr. 1858) bestimmt worden, und er hat es = 1294,0 gefunden. Dasselbe ist also kein Multiplum von Wasserstoff in ganzer Zahl, denn H = 1 gesetzt ist es 103,52.

Plumbum oxydatum. In einer schön aussehenden *Goldglätte* hat Weissbecker (N. Jahrbuch für Pharmacie X, 26) 3,54 und in einer anderen Goldglätte 2,5 Procent Mennige gefunden. Diese Prüfung und Bestimmung der Quantität wurde durch die Beobachtung veranlasst, dass bei der Bereitung von Bleiessig der von der Glätte bekanntlich bleibende Rückstand nicht weiss werden wollte, sondern in demselben Grade röther wurde, als sich mehr Glätte auflöste.

Diese Einmischung ist gewiss keine absichtliche, sondern sie muss bei der Fabrikation der Glätte gebildet worden sein, entweder zufällig oder in Folge von neuerdings dabei in Anwendung gebrachten Handgriffen, indem die rothe Farbe der Goldglätte bekanntlich (Jahresb. V, 131) einer besonderen Modification des Bleioxyds angehört, und indem bis jetzt noch Niemand einen Gehalt an Mennige in der Goldglätte bemerkt zu haben scheint, ausser Weissbecker und, wie aus einer hinzugefügten Notiz hervorgeht, die Redactoren der angeführten Zeitschrift, welche ausserdem hinzufügen, dass die Bleiglätte in neuerer Zeit viel BIO + CO^2 (soll diese Formel nicht $\dot{P}b\ddot{C}$ heissen?) enthalte.

Es ist klar, dass eine mit Mennige gemischte Bleiglätte zu verschiedenen Endzwecken, namentlich zur Bereitung von Emplastrum Lithargyri simplex nicht brauchbar ist.

Zur Prüfung reicht es hin, die feingeriebene Bleiglätte mit einer Lösung von Bleizucker zu digeriren, wobei am Ende die rothe Mennige ungelöst zurückbleibt. — Lässt eine solche Bleiglätte nicht auch beim Auflösen in Salpetersäure braunes Bleisuperoxyd zurück?

Minium. Die *Mennige* löst sich, nach Schönbein (Journ. f. pract. Chem. LXXIV, 315) beim Schütteln mit concentrirter Essigsäure ohne Abscheidung von braunem Bleisuperoxyd $= \ddot{P}b$ und in der Menge auf, dass die filtrirte Flüssigkeit nach 15 Minuten schon 9 Procent Mennige enthält. Diese Lösung schmeckt süsslich sauer, Kali fällt daraus eine gelbrothe Materie, und sie scheidet langsam von selbst, aber rasch beim Erwärmen oder beim Verdünnen mit Wasser braunes Bleisuperoxyd ab. Schwefelsäure scheidet daraus schwefelsaures Bleioxyd ab und die davon abfiltrirte farblose Flüssigkeit betrachtet Schönbein als eine Lösung von essigsaurem Bleisuperoxyd, indem sie eben so wie vorher langsam von selbst und rasch beim Erhitzen braunes Bleisuperoxyd ausscheidet, so wie er auch die gelbrothe Materie, welche durch Kali aus der ursprünglichen Lösung gefällt wird, als ein *Gemenge* von Bleioxyd und von Bleisuperoxyd betrachtet, und er findet es nach allem diesem sehr auffallend, dass das Superoxyd, nachdem es einmal ausgeschieden, sich nicht mehr mit Essigsäure zu einem löslichen Salz vereinigt.

Mir scheint die Erklärung dieser Phänomene nach unseren vorliegenden Erfahrungen nicht so, wie von Schönbein aufgefasst, sondern in folgender Weise gegeben werden zu müssen:

Die Mennige ist bekanntlich entweder $\dot{P}b\dddot{P}b$ oder $\dot{P}b^2\ddot{P}b$ und man kann sie also gleichsam als ein bleisaures Bleioxyd betrachten, wenn man das Bleisesquioxyd als eine Säure nimmt. Ist die angewandte Mennige z. B. $\dot{P}b\dddot{P}b$, so wird man nach Schönbein mit der Essigsäure nicht eine gemeinschaftliche Lösung von $\ddot{P}b\bar{A}$ und von $2\dot{P}b\bar{A}$ erhalten, indem diese Ansicht eine sofortige Spaltung des $\dddot{P}b$ in $\dot{P}b$ und $\ddot{P}b$ voraussetzt, sondern man wird eine gemeinschaftliche Lösung von $\dot{P}b\bar{A}$ und von $\dddot{P}b\bar{A}^3$

erhalten, woraus Kali wieder $\dot{Pb}\ddot{Pb}$ d. h. Mennige fällen muss (die erwähnte gelbrothe Materie wird auch wohl nur Mennige gewesen sein, wenn auch wegen der freien hydratischen Zertheilung leichter, wie gewöhnliche Mennige, in $\dot{Pb}^2$ und $\ddot{Pb}$ spaltbar). Dass sich $\ddot{Pb}$ mit Essigsäure vereinigen kann, findet in der Verbindbarkeit von $\ddot{\overline{Mn}}$ mit Säuren ein Seitenstück. Die Verwandlung des $\ddot{Pb}\overline{A}^3$ in der Lösung in $_2\dot{Pb}\overline{A}$, $\dot{H}\overline{A}$ und in sich abscheidendes $\ddot{Pb}$, was sich gleichwie $\ddot{Mn}$ nicht in Essigsäure löst, erklärt sich dann leicht aus den Eigenschaften, die von dem isolirt darstellbaren $\ddot{Pb}$ bekannt sind.

Schönbein hat ferner (am angef. O. S. 323) gefunden, dass fein zertheiltes metallisches Blei, wie es durch Ausfällung einer Lösung von Bleizucker mit Zink erhalten wird, wenn man es in einem Kolben so mit Ammoniak-Liquor übergiesst, dass es an den Seitenwänden daraus hervorragt, und nun ruhig stehen lässt, sich auf Kosten des in der mit Ammoniakgas erfüllten atmosphärischen Luft befindlichen Sauerstoffs so oxydirt, dass allmälig Mennige daraus hervorgeht, jedoch nur dann, wenn das Blei nicht gar zu fein zertheilt ist, indem das entstehende Oxyd eine um so hellere und selbst ganz weisse Farbe besitzt, je feiner zertheilt man es anwendet. Ein weisses Product ist kohlensaures Bleioxyd, und dieses kann der entstandenen Mennige in grösserer oder geringerer Menge eingemengt sein und dadurch derselben eine hellere oder dunklere Farbe ertheilen.

Liquor Plumbi subacetici. Wie sich bei der Bereitung des *Bleiessigs* die Bleiglätte in der Lösung von Bleizucker je nach den Umständen schneller oder langsamer auflöst, wenn man dabei die gewöhnlichen Gefässe von Glas, Porcellan etc. anwendet, ist bekannt. Rochleder (Journ. für pract. Chem. LXXIV, 28) hat nun die Beobachtung gemacht, dass die Lösung der Bleiglätte überraschend schnell und fast augenblicklich stattfindet, wenn man dazu ein Gefäss von Silber anwendet. Wer also ein solches Gefäss zur Disposition hat, kann damit Zeit sparen.

Unguentum Plumbi s. saturninum. Bei dieser, mit dem z. B. nach der Badischen Pharmacopoe officinellen und $\dot{Pb}^3\overline{A}$ enthaltenden Bleiessig dargestellten Salbe hat Göpel (Archiv der Pharmac. CXXXXIV, 293) die Erfahrung gemacht und mitgetheilt, dass sie bei der Aufbewahrung allmälig von Aussen nach Innen eine rosenrothe Farbe annimmt, und die Untersuchung dieser Erscheinung hat herausgestellt, dass sich das $\dot{Pb}^3\overline{A}$ in $\dot{Pb}^2\overline{A}$ und in $\dot{Pb}$ spaltet, und dass sich das letztere auf Kosten des Sauerstoffs der Luft in Mennige = $\dot{Pb}\ddot{Pb}$ verwandelt. Bei Anwendung eines Bleiessigs, welcher $\dot{Pb}^2\overline{A}$ enthält und wie er nach den meisten Pharmacopoeen jetzt officinell ist, hat sich ein solches Rothwerden nicht gezeigt, und höchstens wird die damit bereitete Salbe durch Alter schmutzig gelblich.

Emplastrum Lithargyri simplex. Die Darstellung des *Bleiglättpflasters* aus Bleiglätte und der in Stearinsäure-Fabriken abfallenden *Oelsäure* (Olein des Handels) ist von Bolley (Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie II, 183) versucht worden, wozu der um 1/4 geringere Preis, wie Olivenöl, und der Umstand, dass sich viel leichter und rascher ein Pflaster herstellen lässt, die Veranlassung waren. Behandelt man die feingeriebene Bleiglätte in ähnlicher Weise und nach ähnlichen Verhältnissen mit der Oelsäure, wie nach den Vorschriften der Pharmacopoeen mit Olivenöl, so findet die Pflasterbildung ausserordentlich rasch und ohne Aufschäumen statt (indem dabei das Fett nicht erst verseift zu werden braucht. Enthält die Bleiglätte wie gewöhnlich kohlensaures Bleioxyd, so wird doch wohl durch die weggehende Kohlensäure ein Schäumen nicht ganz zu verhindern sein). Die Oelsäure hat bekanntlich einen üblen Geruch, der sich in practischer Weise durch schweflige Säure, Chlorkalk etc. schwerlich ganz davon wird entfernen lassen. Inzwischen war das mit der Oelsäure direct hergestellte Pflaster etwas gelblicher, wie das mit Olivenöl, und es roch nur noch schwach so wie die Oelsäure; allein dieser Geruch verlor sich allmälig und nach einigen Wochen roch es ungefähr so, wie ein älteres Pflaster mit Olivenöl, so dass also der Geruch der Oelsäure kein Hinderniss ihrer Anwendung zu dem Pflaster abgeben kann, gleichwie auch nicht die Farbe, indem ein mit Olivenöl dargestelltes Pflaster nach einer gewissen Zeit der Aufbewahrung sich reichlich so dunkel gefärbt hat, und dieses um so viel mehr, da das Bleiglättpflaster meist nur als Körper zu anderen Pflastern verwandt wird. Es kommt also nur noch auf seine Beschaffenheit, Anwendbarkeit und Haltbarkeit an. In dieser Beziehung bemerkt Bolley, dass das Pflaster von der Oelsäure zähe, gut klebend und sehr plastisch sei, und man kann es auch noch durch einen Zusatz von stearinsaurem Bleioxyd härter machen, indem man vor der Bereitung in der Oelsäure etwas Stearinsäure auflöst. In der Beschaffenheit und Brauchbarkeit steht also dem Pflaster mit Oelsäure auch nichts entgegen. In Rücksicht auf die Haltbarkeit konnte Bolley noch keine Erfahrungen vorlegen, aber er

glaubt, dass es sich beim Aufbewahren nicht nachtheilig verändern werde. (In dieser Beziehung steht aber doch wohl ein solches Härter- und Sprödewerden zu befürchten, indem ein durch doppelte Zersetzung aus Baumölseife und Bleizucker dargestelltes Pflaster bekanntlich in dieser Art bald ganz unbrauchbar wird, wie schön es auch *gleich* nach der Bereitung ist, und hat man die Ursache davon in dem Umstande gesucht, dass beim Kochen der Glätte mit Olivenöl ein wenig Elain unverseift bleibe und dieses dem Pflaster eine gewisse dauernde Plasticität gäbe. Ist dieses der Fall, so könnte durch ein wenig Elain dem nach jeder Methode dargestellten Pflaster eine solche Eigenschaft leicht ertheilt werden.)

Bismuthum. Wismuth.

Bismuthum metallicum venale. Nachdem in jüngster Zeit in dem hüttenmännisch dargestellten *Wismuth* des Handels ein Gehalt an Silber erkannt (Jahresb. XVII, 113) und nachgewiesen worden war, hat Rawack (De Argento quod in Bismutho crudo ineat. Dissert. inaug. Berolini 1858) den Gehalt darin quantitativ zu bestimmen gesucht, und er hat die ansehnliche Menge von 0,31 Procent Silber darin gefunden. Bei Bereitung des

Bismuthum subnitricum praecipitatum hat man also alle Sorgfalt darauf zu verwenden, dass das dafür nöthige Wasser völlig frei von Salzsäure oder Chlorverbindungen ist, indem dadurch das Präparat nicht bloss, wie bekannt, einen Gehalt an Wismuthoxychlorid, sondern auch an Chlorsilber bekommen kann, welches letztere dem Präparat bald nachher ein schmutziges Ansehen ertheilt, und welches durch Auflösen desselben in Salpetersäure als Rückstand leicht zu erkennen ist.

Die Preussische Pharmacopoe lässt dieses Präparat bekanntlich in der Art darstellen, dass man 4 Theile krystallisirtes salpetersaures Wismuthoxyd mit 16 Theilen Wasser bis zur völligen Gleichförmigkeit und Feinheit zusammenreibt, die Masse dann in 84 Theile siedend heisses Wasser bringt, tüchtig durchrührt oder durchschüttelt, den entstandenen Niederschlag sogleich abfiltrirt, nicht zu lange aussüsst und trocknet. Nach dem, was wir durch die zahlreichen Versuche von Becker und Janssen wissen (Jahresb. VIII, 104; XI, 105 und XIV, 109), kann auf diese Weise wohl keine der von mir als wahrscheinlich aufgestellten Verbindungen rein erhalten werden, und keineswegs kann das vorschriftsmässig bereitete Präparat eine solche Zusammensetzung haben, wie sie nach Mohr (dess. Comentar I, 264) besitzen soll, welcher darin ${}_3\dddot{Bi}$, ${}_1\ddot{\ddot{N}}$ und ${}_1\dot{H}$ mit einander verbunden annimmt, indem eine Verbindung derselben 91,7 Procent Wismuthoxyd enthalten würde. Löwe (Journ. f. pract. Chem. LXXIV, 341) hat nämlich in dem vorschriftsmässig dargestellten Präparat den Gehalt an Wismuthoxyd bestimmt und ihn = 80,059 Procent gefunden. Die Verbindung $\dddot{Bi}\ddot{\ddot{N}}^3 + {}_2\dddot{Bi}\dot{H}^3$ enthält 76,32, die Verbindung $\dddot{Bi}\ddot{\ddot{N}}^3 + {}_3\dddot{Bi}\dot{H}^3$, welche jedenfalls als der wahre Magisterium Bismuthi der Aerzte angesehen werden muss, enthält 79,25 und die Verbindung $\dddot{Bi}\ddot{\ddot{N}}^3 + {}_4\dddot{Bi}\dot{H}^3$ enthält 81,12 Proc. Wismuthoxyd, und von diesen 3 Verbindungen kann daher das Präparat der Pharmacopoe keine im reinen Zustande sein, und wahrscheinlich ist dasselbe ein Gemenge von den beiden letzteren, wofern es nicht, wiewohl wenig wahrscheinlich, $\dddot{Bi}\ddot{\ddot{N}}^3 + {}_3\dddot{Bi}\dot{H}^3$ wäre, in dessen letztem Gliede ein grosser Theil des $\dddot{Bi}\dot{H}^3$ durch die Anwendung des heissen Wassers in $\dddot{Bi}^2\dot{H}^3$ überging, und es ist daher zu bedauern, dass Löwe in dem Präparat nicht auch den Gehalt an $\ddot{\ddot{N}}$ bestimmt hat, wodurch darüber zu entscheiden gewesen wäre.

Es ist ferner bekannt, wie das nach der Preuss. Pharmacopoe fertige und abfiltrirte Präparat sich durch Wasser leicht wieder in bekannter Art verändert, dadurch selbst basischerer wird und eine Lösung gibt, die sich gleich nach dem Abtropfen trübt, und daher die Forderung der Pharmacopoe, dass man das abfiltrirte Präparat nicht zu lange wasche. Löwe hat nun gefunden, dass dasselbe mit einem Wasser, dem $^1/_{500}$ salpetersaures Ammoniumoxyd zugesetzt worden ist, beliebig lange Zeit gewaschen werden kann, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden, und ohne dass das Durchgehende trübe wird, so bald dieses Waschen nur kalt geschieht. Erwärmt man aber das mit dem Ammoniaksalz versetzte Wasser, so wirkt es auf den Niederschlag verändernd, die durchgehende Flüssigkeit wird dadurch fortwährend sauer und Wismuthoxyd-haltig, was beim Waschen in der Kälte nach einer gewissen Zeit nicht mehr stattfindet.

Löwe hat auch eine in so fern viel vortheilhaftere Bereitungsmethode gefunden, dass man das Wismuthoxyd nicht verliert, welches bei der Zersetzung des neutralen Salzes durch Wasser in der Flüssigkeit bleibt (alle Mal ${}_1\dddot{Bi}\ddot{\ddot{N}}^3$ gegen 6 Atome frei gewordener Salpetersäure), dass aber doch dasselbe Präparat erhalten wird, welches die Pharmacopoe verlangt, wenigstens im Ansehen und im Gehalt an Wismuthoxyd.

Man verfährt nämlich anfangs eben so, wie die Vorschrift fordert, statt aber das gebildete und ausgeschiedene Präparat von der Flüssigkeit

absonfiltriren, wird diese sammt dem Präparat in einer Porcellanschale auf dem Wasserbade bis zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit einer grösseren Menge Wassers gleichförmig aufgerührt und alles wieder zur Trockne verdunstet. Dieses Aufrühren mit Wasser und Wiederabdunsten wird dann 1 bis 2 oder so viele Male noch wiederholt, bis der trockne Rückstand durchaus nicht mehr nach freier Salpetersäure riecht. Man hat dann ein schön weisses, lockeres und krystallinisches Product, was man noch 1/2 Stunde lang ganz kalt mit der Lösung von 1 Theil salpetersaurem Ammoniak in 500 Theilen Wasser in Berührung lässt, dann noch einige Male damit auswäscht und nun trocknet. Löwe fand darin 80,471 Procent Wismuthoxyd, was allerdings dem des Präparats der Pharmacopoe entspricht, wiewohl es darum allein noch nicht dieselbe Verbindung zu sein braucht, worüber sicher nur der gleichzeitige Gehalt an Salpetersäure und Wasser entscheiden kann und muss, welchen Löwe in beiden Präparaten nicht bestimmte.

Man kann zur Zersetzung des neutralen Salzes im Anfange weniger Wasser anwenden, als die Vorschrift fordert, aber nothwendig ist es, das Abdunsten und Wiederaufnehmen des Rückstandes so oft zu wiederholen, als die trockne Masse beim Aufnehmen in Wasser noch milchig trübe wird und trocken in der Wärme noch nach freier Salpetersäure riecht.

Auf die constante Zusammensetzung des nach diesem Verfahren dargestellten und 80,471 Proc. Oxyd enthaltenden Salzes gründet Löwe eine quantitative Bestimmung des Wismuths, worauf ich hier nur hinweisen kann.

Bismuthum lacticum. Zwischen Wismuthoxyd und Milchsäure existiren nach Neustadtl (Hirzel's Zeitschrift für Pharmac. X, 78) vier Verbindungen, nämlich

1) $\ddot{B}i + {}_6C^6 H^{10} O^5$. Diese bisher noch unbekannte Verbindung bildet sich, wenn man frisch gefälltes Wismuthoxyd in der kochenden Lösung von Milchsäure auflöst und die stark saure Lösung vorsichtig bis zum Syrup verdunstet, in welchem sich dann schöne kugelige Aggregate von nadelförmigen Krystallen des verlangten Salzes bilden. Dasselbe löst sich unzersetzt in wenig Wasser, aber nicht in Alkohol und Aether. Es ist luftbeständig.

2) $\ddot{B}i + {}_2C^6 H^{10} O^5$. Dieses bereits officinelle Salz bildet sich, wenn man eine möglichst gesättigte Lösung von Wismuthoxyd in Salpetersäure in eine concentrirte Lösung von milchsaurem Natron (S. oben) so eintropft, dass das letztere am Ende noch im Ueberschuss vorhanden ist. Man erhält einen Krystallbrei, den man in möglichst wenig kaltem Wasser auflöst und ruhig stehen lässt, wobei sich das verlangte Salz in Krystallrinden absetzt. Setzt man der Mutterlauge ein wenig Alkohol zu, so scheidet sie noch mehr von dem Salz ab. Das Salz wird dann durch Abspülen mit etwas Wasser und Alkohol gereinigt.

Das Salz verliert bei + 100° nichts am Gewicht, gibt bei + 120° ein saures Destillat, kaltes Wasser zieht etwas Säure und wenig Oxyd aus, und mit siedendem Wasser setzen sich 2 Atome davon um in das neutrale Salz =

3) $\ddot{B}i + {}_3C^6 H^{10} O^5$, was sich auflöst, und was aus der Lösung nicht dargestellt wurde und in

4) $\ddot{B}i + C^6 H^{10} O^5$, was sich dabei als ein krystallinischer Niederschlag ausscheidet. Es ist in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich und wird dadurch auch nicht zersetzt.

Argentum. Silber.

Argentum purum. Die Bemerkung, dass das *Silber*, wie man es durch Zink aus Chlorsilber reducirt erhält, sehr zinkhaltig und, wenn man das Chlorsilber nicht genügend ausgewaschen hatte, auch noch kupferhaltig ausfällt, ist auch von Schaolock (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 21) gemacht worden. Derselbe hatte das Silber aus einem sogenannten Silberschl ich in grösserer Menge dargestellt, und der damit bereitete Höllenstein hatte einen Stich ins Grünliche und zerfloss an der Luft (wahrscheinlich in Folge von salpetersaurem Zinkoxyd). Schaolock ist der Ansicht, dass die Einmischung von Kupfer und Zink um so schwieriger zu verhindern sei, je grösser die verarbeiteten Massen (Vergl. Jahresb. XVII, 118).

Hirzel (Zeitschrift für Pharmacie X, 34) hat ferner die interessante Beobachtung gemacht, dass das jetzt fabrikmässig dargestellte und daher jetzt schon käufliche Aluminium selbst beim anhaltenden Kochen kein Kupfer aus seinen Salzlösungen niederschlägt, dagegen Silber vollkommen metallisch und zwar in ausgezeichnet schönen, glänzenden, grossen und dünnen Blättern, welche einen prachtvollen Silberbaum bilden, ausscheidet, und er empfiehlt daher die Reindarstellung des Silbers, um die bisherige weitläufige Verwandlung in Chlorsilber etc. zu vermeiden, durch Aluminium in der folgenden Weise:

Man löst das kupferhaltige Silber in der möglichst kleinsten Menge von Salpetersäure, verdünnt die filtrirte Lösung mit der 20 bis 30fachen Menge Wasser, legt ein dünngeschlagenes Stück Aluminium hinein und kocht 1 Stunde oder so lange, bis sich der zuerst entstehende Silberbaum mit einem schmutzig grauen Pelz von fein zertheilten Silber bedeckt. Dann

ist nur noch eine Spur von Silber in der Lösung. Man giesst nun die Lauge ab, zieht das Aluminiumblech aus dem Silberbaum, wäscht diesen mit Wasser, und entfernt daran haftendes Aluminium durch Auskochen mit Salzsäure, Auswaschen und Trocknen. Das Silber ist dann völlig rein. Für die Reduction darf die Lösung des Silbers und Kupfers nicht concentrirter sein, wie angegeben wurde, das Kochen darf ferner während der Reduction nicht unterbrochen werden, und endlich darf zur Lösung des unreinen Silbers nicht zu viele Salpetersäure angewandt werden, weil man sonst unnöthig viel Aluminium zur Reduction bedarf (dessen Preis schon doch einer allgemeinen Anwendung dieser Reduction entgegenstehen dürfte).

Thomass (Schweiz. Zeitschrift für Pharmac. III, 53) endlich stellt die vor längerer Zeit von Brunner angegebenen Reductions-Methode des Chlorsilbers an die Spitze aller anderen. Dieselbe besteht nämlich darin, dass man Tartarus natronatus einäschert, das zurückbleibende Gemenge von kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron mit einer gleichen Gewichtsmenge Chlorsilber vermischt und diese Mischung in einem Tiegel bis zur völligen Reduction und Ausscheidung des Silbers als Regulus zusammenschmilzt, welcher vorher mit Stärkekleister ausgerieben und wieder getrocknet worden ist. Das glühende Schmelzen soll 4 Stunden lang fortgesetzt werden, und man soll dann mit geringem Verlust einen prächtigen Regulus erhalten.

Das Besondere in diesem Verfahren besteht also darin, dass die Kohle von dem Kleister an den Seitenwänden des Tiegels das Festhaften von kleinen Silberkügelchen verhindert, und dass ein Gemisch von den beiden kohlensauren Alkalien viel leichter und dünner schmilzt, als jedes allein, und sich daher das Silber leichter und vollständiger daraus absondern und unter dem schmelzenden Gemisch zu einem Regulus ansammeln kann. Ob es nun gerade erforderlich ist, das Gemisch von den kohlensauren Alkalien auf dem gewiss theuersten Wege durch Verbrennen und Einäschern von Tartarus natronatus herzustellen, oder ob man nicht viel billiger gleiche Atome von kohlensaurem Kali und Natron zusammenmischen kann, dürfte zu versuchen wohl der Mühe werth sein, gleichwie auch die Ermittlung, ob wirklich ein vierstündiges Glühen erforderlich ist.

E. *Pharmacie der organischen Körper.*

1. Pflanzensäuren.

Bekanntlich haben die 3 Atom Sauerstoff enthaltenden sogenannten Alkoholsäuren (deren jede einem bestimmten Alkohol entspricht, wie die Essigsäure dem Aethyl-Alkohol) die Eigenschaft, dass in ihnen, wenn man sie als krystallisirte wasserhaltige Säuren mit Phosphorsuperchlorid $= PCl^5$ oder als wasserfreie Salze mit Phosphoroxychlorid $= PCl^3 O^2$ behandelt (Jahresb. XII, 122 und XIII, 104), 1 Atom Sauerstoff gegen 1 Aequivalent Chlor ausgewechselt wird und dadurch Körper entstehen, welche sich von den primitiven Säuren nur dadurch unterscheiden, dass sie 1 von ihren $_3O$ durch $_1Cl$ substituirt enthalten, und welche bisher besonders dadurch wichtig waren, dass man mit ihnen die Pflanzensäuren wasserfrei darzustellen gelernt hatte. Man hat sie im Allgemeinen *Säurechlorüre* genannt, und die Reactionen bei ihrer Bildung werden leicht durch folgende Bilder mit z. B. der Benzoësäure eingesehen:

$$\left.\begin{array}{r} \dot{H} + C^{14} H^{10} O^3 \\ \hline PCl^5 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} PCl^3 O^2. \\ HCl. \\ C^{14} H^{10} ClO^2. \end{array}\right.$$

$$\left.\begin{array}{r} {}_3\dot{N}a + C^{14} H^{10} O^2 \\ \hline PCl^3 O^2 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} \dot{N}a^3 \ddot{\overline{P}} \\ {}_3C^{14} H^{10} ClO^2 \end{array}\right.$$

Es ist dabei auch klar, dass wenn man in derselben Weise die analogen Verbindungen des Phosphors mit Brom und Jod anwendet, die entsprechenden *Säurebromüre* und *Säurejodüre* erhalten werden. Gerhardt und nach ihm Andere betrachten jedoch die Pflanzensäuren als Verbindungen von 1 Atom Sauerstoff mit einem Sauerstoff-haltigen Radical, z. B. die Benzoësäure $= C^{14} H^{10} O^2 + O$, und daher die neuen Körper als Chlorüre, Bromüre und Jodüre von den Sauerstoffhaltigen Radicalen, z. B. den von der Benzoësäure $= C^{14} H^{10} O^2 + Cl$, und daher heissen jetzt solche Körper häufig Benzoylchlorür, Benzoylbromür etc., Acetylchlorür, Acetylbromür etc., aber auch Chlorbenzoyl, Chloracetyl, etc. etc., was alles wohl zu beachten ist, indem man unter Chlorüren etc. in der organischen Chemie sonst gewöhnlich Verbindungen von Chlor etc. mit Kohlenwasserstoffen als Radicalen versteht. Ich setze hier ferner als bekannt voraus, dass diese Säurechlorüre, Säurebromüre etc. wieder in die ursprünglichen Säuren zurückkehren, wenn man sie mit basischen Oxyden behandelt z. B. gibt $C^{14} H^{10} ClO^2$ mit $_2\dot{N}a$ einfach $NaCl$ und $\dot{N}a + C^{14} H^{10} O^3$, d. h. Chlornatrium und benzoesaures Natron.

Schischkoff & Rosing (Compt. rend. XLVI, 367) sind nun auf den Gedanken gekommen, dass durch eine weiter getriebene Einwirkung von PCl^5 oder PBr^5 und PJ^5 auf die Chlorüre oder Bromüre oder Jodüre von den Säuren vielleicht aller Sauerstoff weggenommen und durch Chlor oder Brom oder Jod ersetzt

werden könnte, und dass dadurch Körper hervorgehen würden, welche den Säuren und Alkoholen in derselben Weise entsprechen, wie z. B. die bekannten Körper Chloroform, Bromoform und Jodoform der Ameisensäure und dem Methyl-Alkohol.

Bis jetzt versuchten sie nur erst eine Behandlung des sogenannten Benzoylchlorürs $= C^{14} H^{10} ClO^2$ mit PCl^5. Um eine Wechselwirkung derselben hervorzubringen, war es nöthig, gleiche Atome von beiden Körpern in einer Glasröhre zuzuschmelzen und diese dann in einem Oelbade bei $+ 200^0$ so lange zu erhitzen, bis sich beim Erkalten keine Krystalle von Phosphorchlorid mehr ausschieden, und diese Operation erforderte mehrere Stunden, aber dann hatte die Reaction der Körper in der erwarteten Art nach dem Bilde

$$\left.\begin{matrix} C^{14} H^{10} ClO^2 \\ PCl^5 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} PCl^3 O^2 \\ C^{14} H^{10} Cl^3 \end{matrix}\right.$$

wirklich stattgefunden, d. h. die Ingredienzen hatten sich umgesetzt in Phosphoroxychlorid und in eigentliches

Benzoylsuperchlorür $= C^{14} H^{10} + Cl^3$, welchen Körper die Verff. jedoch nicht gut

Benzoësäure-Chloroform nennen, indem derselbe nicht, wie die Silbe „form" ausdrückt, Formyl $= C^2 H^2$ enthält.

Das Benzoylsuperchlorür ist eine gelbliche Flüssigkeit, sinkt in Wasser unter, riecht schwach angenehm, reagirt völlig neutral, ist unlöslich in Wasser und verändert sich nicht in Berührung mit demselben oder auch mit Kali. Es löst sich leicht in Alkohol und Aether und wird durch Wasser aus dem ersteren wieder abgeschieden. Ohne eine gewisse Zersetzung kann es nicht destillirt werden.

Man gewinnt es daher aus dem Product der Reaction, indem man zunächst bis zu $+ 110^0$ das entstandene Phosphoroxychlorür davon abdestillirt, den Rückstand mit starker Kalilauge schüttelt, dann abwächt, in Alkohol löst und durch Wasser ausfällt.

Hiermit ist also der Weg vorgeschrieben, sämmtliche dem Chloroform $= C^2 H^2 + Cl^3$, Bromoform $= C^2 H^2 + Br^3$ etc. entsprechenden Verbindungen von allen anderen sogenannten Alkoholsäuren darzustellen, wenn auch über die chemische Constitution noch verschiedene Ansichten vorliegen (Jahresb. XVII, 170), und wird auch die Darstellung derselben nicht lange auf sich warten lassen.

In Bezug darauf hat auch schon Berthelot (Compt. rend. XLVI, 422) gleich nachher angegeben, dass er bereits vor 1 Jahr durch Einwirkung von Phosphorsuperbromid $= PBr^5$ auf Buttersäure $= \dot{H} + C^8 H^{14} O^3$ ein

Butyrylsuperbromür $= C^8 H^{14} + {}_3Br$ als einen dahin gehörigen Körper dargestellt habe, den er aber

Buttersäuretribromür nennt, welcher Name mir ebenfalls nicht gut gewählt erscheint, indem dasselbe, gleichwie alle dazu gehörigen Körper nichts anders sind, als die betreffenden Alkoholsäuren, worin der gesammte Sauerstoff in äquivalenter Menge durch Chlor oder Brom oder Jod ersetzt ist.

Berthelot gibt von diesem Körper an, dass er mit ${}_3\dot{H}$ oder mit z. B. ${}_3\dot{K}$ augenblicklich die Buttersäure $= C^8 H^{14} O^3$ regenerire unter Bildung von ${}_3HBr$ oder ${}_3KBr$.

Interessant sind alle diese Körper also dadurch, dass sich aus ihnen die ursprünglichen Säuren durch einfache Reactionen wieder herstellen lassen, wenn auch nicht gleich leicht und einfach (Jahresb. XVII, 171).

In Betreff derselben entsteht ferner die Frage: sind die auf diesem Wege hervorgebrachten Körper identisch oder isomerisch oder metamerisch mit denen, welche aus den entsprechenden Alkohol-Radicalen hervorgebracht werden können? Z. B. wird die Propyonylsäure $= \dot{H} + C^6 H^{10} O^3$ mit PBr^5 sehr wahrscheinlich ein Propionylsuperbromür $= C^6 H^{10} + {}_3Br$ hervorbringen; nun aber ist es bekannt, dass Berthelot aus Propylen $= C^6 H^{12}$ und Brom ein, wie er es nennt, bromirtes Bromdropylen $= C^6 H^{10} Br^3$ dargestellt hat, was also dieselben Bestandtheile in einer gleichen Anzahl von Atomen enthält. Berthelot erklärt dieses letztere schon im Voraus für eine isomerische Form von dem wahrscheinlich aus Propionylsäure und PBr^5 darstellbaren Körper.

Was die aus den Alkohol-Radicalen durch Jod oder Brom hervorgebrachten Körper anbetrifft, so bieten sie noch in so fern ein ganz besonderes Interesse dar, dass mit ihnen die entsprechenden 3atomigen Alkohole künstlich hergestellt werden können, wofür wenigstens das mit $C^6 H^{10} Br^3$ bereits dargestellte Glycerin (Jahresber. XVII, 149) das erste interessante Beispiel ist.

Die Nachweisung der rationellen Natur aller der so in bestimmter Beziehung zu einander stehenden Körper wird dadurch ohnstreitig sicher erreichbar werden.

Acidum aceticum. Von den für die Bereitung der *Essigsäure* $= \dot{H}\bar{A}$ vorgeschlagenen Methoden hat Weber (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 35) die von

Wittstein, nach welcher 6 Theile entwässerter Bleizucker mit 8, oder 5 Theile essigsaurem Natron und 6 Theilen rauchender Schwefelsäure destillirt werden sollen, — die von

Mohr, nach welcher gleiche Atome entwässertes essigsaures Natron und englische Schwefelsäure destillirt werden sollen, und nach Schneider, welcher 1 Atom entwässertes essigsaures Natron mit $1^1/_2$ Atom englischer Schwefelsäure zu destilliren verlangt, einer practischen Prüfung unterworfen.

Nach Wittstein soll man die Schwefelsäure portionenweise dem Bleizucker zusetzen; hierbei ballt sich aber das entstehende schwefelsaure Bleioxyd zusammen und schliesst dabei unzersetzt bleibendes essigsaures Bleioxyd ein; der Bodensatz ist ferner wegen seiner specifischen Schwere nicht vom Boden zu entfernen, und es ist für die Destillation eine so bedeutende Hitze erforderlich, dass eine ansehnliche Menge von Schwefelsäure reducirt wird. Von diesen Uebelständen ist die Folge, dass man bedeutend weniger Essigsäure bekommt, als der Bleizucker liefern könnte, und ausserdem so mit schwefliger Säure verunreinigt, dass sie nur schwer davon zu befreien war. Weber untersuchte dann alle die Umstände, welche wohl für die Anwendung von essigsaurem Bleioxyd zu der Darstellung der Essigsäure geltend gemacht werden könnten, und er ist dabei zu dem Resultat gekommen, dass es keine dergleichen gibt, sondern dass alle Verhältnisse bestimmt dagegen sprechen.

Nach Mohr's Vorschrift destillirte Weber 6 Theile durch Schmelzen entwässertes essigsaures Natron mit $3^1/_2$ Theil englischer Schwefelsäure, allein die übergegangene Säure enthielt schweflige Säure und war nicht zum Erstarren zu bringen. Die Uebelstände bei der Destillation bestehen darin, dass die Schwefelsäure das Salz nicht überall gehörig durchfeuchten kann, so dass dieses nicht vollständig zersetzt wird und für die wechselseitige Zersetzung des anfänglich entstehenden $\dot{Na}\ddot{S} + \dot{H}\ddot{S}$ mit dem dann noch unzersetzten essigsauren Natron ist eine so starke Erhitzung nöthig, dass die Retorte leicht zerspringt, und mehr oder weniger Schwefelsäure zu schwefliger Säure reducirt wird (wahrscheinlich dadurch, dass das von der Schwefelsäure nicht getroffene essigsaure Natron eine trockne Destillation erfährt und die Producte davon auf die Schwefelsäure reducirend wirken. Weber versuchte daher diese Methode nicht zum zweiten Male, — Ein sehr gutes Resultat gab dagegen die Destillation nach

Schneider's Vorschrift von 6 Theilen entwässertem essigsauren Natron mit $5^1/_2$ Theilen reiner Schwefelsäure von 1,850 specific. Gewicht. Die Operation ging gut von Statten, und die erhaltene Essigsäure war frei von schwefliger Säure und sowohl in der Quantität als Qualität gut, so dass diesem Verfahren weiter nichts entgegensteht, als die Kosten und Umstände für die dazu nöthige *reine* Schwefelsäure von 1,85 specif. Gewicht.

Daher versuchte Weber endlich noch die andere, ebenfalls von Wittstein angegebene Methode, nach welcher 5 Theile durch Schmelzen entwässertes und dann pulverisirtes essigsaures Natron portionsweise mit 6 Theilen rauchender Nordhäuser Schwefelsäure übergossen und dann erhitzt werden sollen, bis sich in der Vorlage keine Nebel mehr zeigen. Dieses Verfahren gab die günstigsten Resultate. Die erhaltene Essigsäure erstarrte bei + 3⁰ zu einer weissen Krystallmasse. Es ist jedoch zweckmässig, die Destillation nicht zu weit fortzusetzen, weil sonst am Ende auch Schwefelsäure übergeht, und daher dieselbe zu unterbrechen, wenn jene weissen Nebel sich nicht mehr stark zeigen. Man kann dann noch siedendes Wasser durch den Tubus der auf dieselbe Temperatur erkalteten Retorte einbringen, darauf noch etwas verdünnte Essigsäure aus dem Rückstande abdestilliren, und eben dadurch zugleich die Entfernung desselben aus der Retorte erleichtern.

Die Destillation der Essigsäure nach dieser Vorschrift geht sehr leicht vor sich (was auch nicht anders zu erwarten ist, da die Schwefelsäure völlig hinreicht, um mit dem Natron $\dot{Na}\ddot{S} + \dot{H}\ddot{S}$ zu bilden), und die erhaltene Essigsäure besitzt nur einen geringen Gehalt an schwefliger Säure.

Was nun die Reinigung der Essigsäure von schwefliger Säure anbetrifft, so erklärt Weber die gewöhnliche Behandlung derselben mit Braunstein nicht für zweckmässig und practisch, indem er fand, dass die selbst längere Zeit mit Braunstein digerirte Essigsäure immer noch nachweisbare Spuren von schwefliger Säure enthielt. Dagegen gab die von Duflos empfohlene Reinigung mit doppelt chromsaurem Kali ein vortreffliches Resultat. Man bringt davon allemal 1 Theil in 16 Theile der zu reinigenden Essigsäure; die Chromsäure wird durch die schweflige Säure schon in der Kälte reducirt, es scheidet sich unter Bildung von schwefelsaurem Kali etwas Chromoxyd aus, und dann muss *sogleich* rectificirt werden, was sehr erleichtert wird, wenn man der Essigsäure noch $^1/_8$ durch Schmelzen entwässertes essigsaures Natron zusetzt. Wird die Rectification nicht sogleich ausgeführt, so bekommt man eine mit Aceton verunreinigte Essigsäure. (Wie aber hier durch die längere Berührung der Essigsäure mit dem chromsauren Kali das Aceton entsteht, ist nicht klar.)

Eine *Essigsäure*, welche aus einer Materialhandlung in Triest bezogen worden war, fand Landerer (Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XII, 72) sehr stark mit Salpetersäure verfälscht, und eine Essigsäure, welche ein Zuckerbäcker zur Behandlung des Zuckers für die Gla-

eisung von Torten etc. hatte anwenden wollen und womit er alles verdorben hatte, in Folge dessen sie Landerer zur gerichtlichen Untersuchung bekam, war so stark mit Salpetersäure verfälscht, dass sie Federn u. s. w. beim Erhitzen gelb färbte und Kupfer mit Entwickelung von rothen Dämpfen auflöste. Bei der Nachsuchung fanden sich von derselben Essigsäure noch 10 Pfund in dem Lager vor, woraus sie der Bäcker gekauft hatte.

Monochloressigsäure. Wie es gelungen ist, aus dieser Säure (Jahresb. XVII, 119) die Glycolsäure darzustellen, werde ich weiter unten beim Aethyl-Glycol specieller anführen. In der

Monobromessigsäure haben nun auch Perkin & Duppa (Phil. Magas. XIV, 217) ein eben so interessantes Seitenstück dazu entdeckt, welche gebildet wird, wenn man 4 Volumen krystallisirbarer Essigsäure mit 1 Volum Brom in einer Röhre auf + 120 — 130^0 erhitzt, das Product nach vollendeter Reaction destillirt und davon auffängt, was bei + 208^0 überdestillirt.

Die Monobromessigsäure ist $= C^4 H^4 ClO^3 + \dot{H}$. Sie krystallisirt in Rhomboëdern, zerfliesst an dër Luft, zersetzt sich leicht bei einer Destillation, und bildet mit den Oxyden von Silber und Blei krystallisirbare Salze. Das erstere Salz ist in Wasser löslich das letztere dagegen unlöslich.

Essigsäure-Gährung. In der bisherigen Theorie über die Bildung der Essigsäure aus Alkohol scheint nach Balling (Stamm's neueste Erfindungen 1857, Nro. 41) ein wesentlicher Fehler zu bestehen, indem sie die Bildung einer eigenthümlichen Säure als Zwischenglied ausschliessen soll. Die bisherige Theorie lehrte bekanntlich, dass 1 Atom Alkohol $= C^4 H^{12} O^2$ mit $_2O$ zunächst in $_2\dot{H}$ und in Aldehyd $= C^4 H^8 O^2$ und dieser wiederum mit noch $_2O$ direct in Essigsäurehydrat $= \dot{H} + C^4 H^6 O^3$ verwandelt werde, in welchen Processen nur die verschiedenen Ansichten über die rationelle Zusammensetzung von Alkohol und Aldehyd andere Formeln für dieselben bedingen. Es ist ferner bekannt, dass diese Processe nur unter dem Einfluss gewisser Körper (Platinschwamm, Hefe, Essigsäure etc.) vor sich gehen, denen man eine geheimnissvolle Contactwirkung zuschreibt. Balling räumt allerdings ein, dass die Proteinstoffe wohl die Essigsäurebildung primitiv einleiten könnten, aber er behauptet, dass die Essigsäure, wie die jetzt allgemein eingeführte Essigfabrikation aus Branntwein unläugbar lehre, als der hauptsächliche Essigbilder angesehen werden müsse. Diese Behauptung wird auch wohl Niemand in Abrede stellen wollen, allein er hat sich dabei die Frage zu beantworten vorgelegt: wie bewirkt die Essigsäure die Verwandlung? und dabei ist er zu ganz anderen Ansichten gekommen, als wir bisher darüber hatten, indem er ihr keine katalytische, sondern eine rein chemische Wirkung zuschreibt, die aber je nach der Menge von concurrirender Essigsäure doppelt verschieden ist. Der eine Fall tritt ein, wenn 1 Atom Essigsäure $= \dot{H} + C^4 H^6 O^3$ auf 1 Atom oder auf mehr Alkohol $= C^4 H^{12} O^2$ zur Wirkung kommt. Unter den Umständen, welche in den Apparaten für die Essigfabrikation vorliegen, setzen sich beide Körper um in $_2\dot{H}$ und in zwei Atome Aldehyd (jedes $= C^4 H^8 O^2$), welche dann mit 4 Atomen Sauerstoff aus der Luft in 2 Atome Essigsäurehydrat (jedes $= \dot{H} + C^4 H^6 O^3$) verwandelt werden. Die für die Verwandlung von 1 Atom Aldehyd in 1 Atom Essigsäure nöthigen 2 Atome Sauerstoff sollen aber von dem ersteren nicht auf einmal aufgenommen werden, sondern das 1 Atom Aldehyd soll zunächst nur 1 Atom Sauerstoff aufnehmen, um damit eine bisher ganz übersehene und nicht flüchtige Säure als Zwischenglied zu bilden, welche Balling

Aldehydsäure nennt und welche daher nach der Formel $\dot{H} + C^4 H^6 O^2$ zusammengesetzt sein soll. Diese Aldehydsäure ist es dann, welche durch Aufnahme von noch 1 Atom Sauerstoff zum Schluss in Essigsäurehydrat $= \dot{H} + C^4 H^6 O^3$ übergeht. und die so entstandene Essigsäure ist es, welche mit dem Alkohol, der mehr als gleichen Atomen entspricht, vorhanden war, in multiplen Progressionen denselben Process so oft wiederholt, bis aller Alkohol in Essigsäure verwandelt worden ist.

Der zweite Fall findet statt, wenn bei der Essigfabrikation 1 Atom Alkohol mit 3 Atomen Essigsäurehydrat vermischt werden, und daher auch bei einem gewissen Puncte des ersteren Falls, wenn nämlich die grössere Menge von Alkohol bis zu einem solchen Atom-Verhältniss in Essigsäure verwandelt worden ist. Unter Abscheidung von $_4\dot{H}$ setzen sie sich dann sogleich und direct in 4 Atome von der erwähnten Aldehydsäure um, die darauf mit 4 Atomen Sauerstoff aus der Luft 4 Atome Essigsäurehydrat hervorbringen.

Diese Theorie stimmt allerdings mit der Erfahrung überein, dass eine einmal mit wenig Essigsäure hervorgerufene Gährung in multiplen Progressionen immer rascher fortschreitet, und im Vertrauen auf ihre Richtigkeit ist Balling der Ansicht, dass man für die Essigsäuregährung den Alkohol mit viel mehr Essig, als bisher üblich, verarbeiten müsse, um den Process zu beleben und zu beschleunigen.

Diese Erfahrung ist gewiss eben so richtig als Balling's atomistische Berechnung der Processe, aber damit erscheint die neue, allerdings ganz sinnreich aussehende Theorie noch nicht allein begründet. Hat einmal der Alkohol nach der bisherigen Auffassung die Eigenschaft, sich unter dem geheimnissvollen Einfluss von Essigsäure mit dem Sauerstoff der Luft in Essigsäure zu oxydiren, so sieht die Annahme, dass mit der Quantität der Essigsäure der Process gleichen Schritt halte, noch eben so wahrscheinlich aus, wie die eines unerwiesenen chemischen Einflusses. Denn Balling hat weder die Aldehydsäure dargestellt und characterisirt, noch klar gemacht, welche Umstände in den Apparaten vorhanden sind, wodurch und wie der Aldehyd und die Aldehydsäure gezwungen werden, den Sauerstoff der Luft aufzunehmen, um Essigsäure zu werden, und damit sind wir also noch auf dem früheren räthselhaften Standpunct geblieben, wenn wir der Essigsäure keinen disponirenden Einfluss beilegen wollen. Kann sich ferner 1 Atom Alkohol mit 1 Atom Essigsäure in 2 Atome Aldehyd und mit 3 Atomen Essigsäure in 4 Atome Aldehydsäure umsetzen, so müssen diese Processe auch ausserhalb der Essig-Apparate erreicht und entschieden vorgelegt werden können, und dieses ist noch nicht geschehen.

Dagegen wäre es aber wohl möglich, dass der nach der alten Theorie gebildete Aldehyd im Entstehungsmomente und vor seiner weiteren Oxydation mit 2 Atomen Essigsäure dieselbe Verbindung eingeht, wie sie Geuther aus 1 Atom Aldehyd mit 2 Atomen Essigsäure künstlich dargestellt hat, und welche beim „Essigsäure-Aldehyd" weiter besprochen werden soll. In dieser Verbindung scheint gewiss keine Umsetzung der Bestandtheile des Aldehyds und der Essigsäure in die von Balling aufgestellte Aldehydsäure stattgefunden zu haben, und einfach ist die Annahme, dass wenn der Aldehyd in der Verbindung durch 2 Atome Sauerstoff oxydirt wird, 3 Atome Essigsäure daraus hervorgehen, von denen 2 bereits darin gebildet vorhanden waren. Bei weiteren Studien scheint mir wenigstens Geuther's Erfahrung berücksichtigt werden zu müssen.

Acidum formicicum. Für die Gewinnung der *Ameisensäure* hat Winkler (N. Jahrbuch für Pharmacie X, 24) in den Rückständen eine reiche Quelle nachgewiesen, welche bei der Bereitung des officinellen Spiritus Formicarum von den Ameisen zurückbleiben. Bei Weitem der grössere Theil dieser Säure, welche dieselben enthalten, soll noch in den Rückständen enthalten und auf folgende Weise daraus practisch zu gewinnen sein:

Man verdünnt einen solchen Rückstand noch heiss mit einer gleichen Gewichtsmenge Wasser, lässt völlig erkalten, colirt durch grobe Leinwand, lässt die Flüssigkeit sich völlig klären, filtrirt, sättigt in der Wärme mit kohlensaurem Natron und verdunstet bis zur Syrup-Consistenz. Man erhält dabei eine braune, trübe, salzig schmeckende Masse, die man mit so viel Schwefelsäure vermischt, dass das Natron darin in saures schwefelsaures Natron verwandelt werden kann, welche Säure aber vorher mit ihrer gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnt worden ist, und destillirt, bis der Rückstand nur noch feucht erscheint. Das saure Destillat wird mit kohlensaurem Kalk gesättigt, filtrirt, im Wasserbade bis zur Trockne verdunstet, der so erhaltene ameisensaure Kalk mit 80procentigem Alkohol ausgewaschen und wieder getrocknet. Endlich werden 10 Theile von diesem Kalksalz mit einer Mischung von acht Theilen Schwefelsäurehydrat und 4 Theilen Wasser destillirt, wodurch man 9 Theile einer reinen Ameisensäure erhält, welche 1,075 specif. Gewicht besitzt.

Thomass (Schweizer. Zeitschrift für Pharmacie III. 53) hat die Bereitung der Ameisensäure nach der von Berthelot (Jahresbericht XVI, 119) angegebenen Methode versucht. Er digerirte eine Lösung von 16 Unzen Oxalsäure in 16 Unzen Glycerin und 3 Unzen Wasser in einer Retorte mit Vorlage 14 Stunden lang bei einer Temperatur von 115 bis höchstens + 140°. Man bemerkte dann keine Entwickelung von Kohlensäure mehr, und das rückständige unverändert gebliebene Glycerin enthielt nun keine Oxalsäure mehr, aber den grössten Theil der gebildeten Ameisensäure, indem nur der kleinere Theil derselben während der Digestion übergegangen war. Für die Abdestillation der zurückgebliebenen Ameisensäure ist es bekanntlich erforderlich, das Glycerin mit Wasser zu verdünnen, und Thomass wandte dazu für die angeführte Menge 16 Unzen Wasser an, und er machte dabei die Erfahrung, dass wenn man alle Ameisensäure aus dem Glycerin ohne Veränderung beider Körper (man darf nämlich das Glycerin mit der Ameisensäure nicht über + 140° hinaus bis zu + 200° erhitzen, weil sonst die Ameisensäure zersetzt wird und auch das Glycerin so verändert werden kann, dass es zu einer neuen Operation nicht wieder angewandt werden kann) abdestilliren will, dem Glycerin 6 Mal nach einander 16 Unzen Wasser zugesetzt und davon wieder abdestillirt werden müssen. Die ersten Abdestillate erhalten natürlich am meisten Ameisensäure und Thomass erhielt bei den ersten beiden Destillationen zusammen 30 Unzen Flüssigkeit, von der jede Unze 52 Gran reines kohlensaures Natron zur

Sättigung bedurfte (wonach alle 30 Unzen nur etwa $8^1/_3$ Drachma Ameisensäurehydrat enthielten).

Inzwischen hatte Thomass einen zufälligen Mangel an lebendigen Ameisen, und war es ihm nicht darum zuthun, alle Ameisensäure abzudestilliren, sondern er versuchte aus dem rückständigen, 2 Mal mit Wasser destillirtem Glycerin einen

Spiritus Formicarum darzustellen, was ihm in so weit glückte, dass das Product wenigstens Ameisensäure und Ameisenäther enthielt, welcher letztere auch in dem aus Ameisen dargestellten Spiritus (bekanntlich neben der Ameisensäure und dem flüchtigen Ameisenöl) vorkommt und welcher sich hauptsächlich erst bei der Destillation aus Alkohol und Ameisensäure bildet. Thomass digerirte daher das zwei Mal mit Wasser destillirte rückständige Glycerin 3 Mal nach einander, jedes Mal mit 3 Maas Weingeist von 20^0 (40procentigem?), 24 Stunden lang und destillirte dann den Weingeist wieder ab. Die auf diese Weise erhaltenen 3 Destillate gaben vermischt ein Product, was allerdings nach Ameisenäther roch, aber nicht so viele Ameisensäure enthielt, als der aus Ameisen dargestellte Spiritus, von dem 1 Unze fünf Gran reines kohlensaures Natron sättigen soll. Inzwischen konnte ein solcher Säuregehalt sehr leicht durch einen Zusatz von der vorher gewonnenen stärkeren wässrigen Ameisensäure erzielt werden.

Nach Berthelot liefern 16 Unzen Oxalsäure $5^1/_2$ Unze Ameisensäurehydrat, und da nun nach Löwig 25 Pfund Ameisen (woraus nach Vorschrift 50 Pfund Ameisenspiritus bereitet werden sollen) eben so viele Ameisensäure enthalten, so glaubt Thomass, dass man einen gleichmässigen und kräftigen Ameisenspiritus erhalte, wenn man 1 Unze Oxalsäure in der angeführten Art mit Glycerin bearbeite und das Product mit 1 Maas Weingeist von 20^0 weiter behandele. Eine solche Vorschrift hält er für zweckmässig, weil die Operationen leicht ausführbar seien, das Product billiger zu stehen komme und in seinen Wirkungen gewiss dem aus Ameisen bereiteten Spiritus nicht nachstehe.

Will man einmal dem Ameisenöl keine Bedeutung beilegen, so erscheint es gewiss noch zweckmässiger, in der angeführten Art eine concentrirte wässrige Ameisensäure von bestimmtem Gehalt darzustellen, dieselbe mit einer bestimmten Menge Weingeist zu vermischen und zur Bildung von etwas Ameisenäther zu destilliren.

Acidum lacticum. Bekanntlich hat Liebig gezeigt, dass die *Milchsäure*, welche aus Fleisch abgeschieden erhalten werden kann, zwar dieselbe Zusammensetzung hat, wie die gewöhnliche durch Gährung des Zuckers gebildete Säure, dass sie aber in den Eigenschaften, besonders in Betreff der Form, des Wassergehalts und der Löslichkeit ihrer Salze wesentlich verschieden sind, wiewohl beide Säuren im freien Zustande grosse Aehnlichkeit besitzen. Die erstere bekam daher den Namen

Fleischmilchsäure. Die Verschiedenheit dieser Säuren ist nun auch von Strecker bestätigt worden (Ann. der Chem. und Pharmac. CV, 313), aber während man sie bisher als isomerische Säuren betrachtete, erklärt sie Strecker in Folge seiner Versuche damit für polymerische Modificationen. Die Fleischmilchsäure ist nämlich = $\dot{H} + C^6 H^{10} O^5$ und demnach eine einbasische Säure; die gewöhnliche durch Gährung entstandene Säure dagegen ist = $\dot{H}^2 + C^{12} H^{20} O^{10}$, sie hat also ein doppelt so grosses Atomgewicht und sättigt 2 Atome Base.

Wurtz destillirte gewöhnliche milchsaure Kalkerde mit PCl^5 und er bekam eine farblose Flüssigkeit welche er *Chlorlactyl* nennt, zusammengesetzt nach der Formel $C^6 H^8 O^4 + {}_2Cl$, und welche sich mit Aethyl-Alkohol umsetzte in HCl, $C^4 H^{10} Cl$ und in einen neuen Aether, den er Chlormilchsäure-Aether nennt, zusammengesetzt nach der Formel $\dot{A}e + C^6 H^8 O^3 Cl$, und aus diesen Resultaten zieht dagegen Wurtz (Compt. rend. XLVI, 1228) den Schluss, dass die Formel für die gewöhnliche Milchsäure nicht verdoppelt werden dürfe, dass sie aber doch eine zweibasische Säure sei, und dass man zur Erklärung dieser Eigenschaft ihr die Formel $\left.\begin{matrix} C^6H^8O^2 \\ HH \end{matrix}\right\} O^4$ beizulegen habe.

Strecker ist es ferner geglückt, die Fleischmilchsäure in die gewöhnliche Milchsäure umzuwandeln, und zwar dadurch, dass er die aus dem Zinksalz durch Schwefelwasserstoff abgeschiedene Fleischmilchsäure bis zur Syrupconsistenz verdunstete und dann im Oelbade längere Zeit bei + 130 bis + 140^0 erhitzte. Es blieb dabei eine amorphe Masse zurück, welche völlig alle Eigenschaften besass, welche von der gewöhnlichen Milchsäure im wasserfreien Zustande bekannt sind. Die umgekehrte Verwandlung der gewöhnlichen Milchsäure in die Fleischmilchsäure wollte dagegen nicht gelingen.

Neustadtl (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 56—63; 75—80 und 85—91) hat eine sehr schöne Arbeit über die Salze der gewöhnlichen Milchsäure geliefert, bei welcher nicht weniger als 40 theils neutrale und theils saure Salze dargestellt, beschrieben und analysirt worden sind. Ich kann hier nur mit dem Bemerken darauf hinweisen, dass das, was die wenigen officinellen darunter betrifft, bereits bei den darin enthaltenen Basen angeführt worden ist. Auch Neustadtl betrachtet sie als eine

zweibasische Säure und gibt ihr die Formel $\dot{\text{Ħ}}^{2} + C^{12}H^{20}O^{10}$. Natürlich sind dann in den neutralen Salzen die $2\dot{\text{Ħ}}$ durch $2\dot{K}$, $2\dot{N}a$ etc. ersetzt. Für diese Verdoppelung des Atomgewichts macht Neustadtl die folgenden Verhältnisse geltend: 1) Kann die Milchsäure saure Salze und Salze mit 2 Basen bilden. — Kann man aber z. B. $\dot{K}\dot{\text{Ħ}} + C^{12}H^{20}O^{10}$ nicht eben so gut, wie bisher, mit $\dot{K}C^{6}H^{10}O^{5} + \dot{\text{Ħ}}C^{6}H^{10}O^{5}$ und die Salze mit 2 Basen, wovon jedoch Neustadtl keins beschrieben hat, als Doppelsalze repräsentiren? 2) Spricht dafür ihre Bildung aus dem mit ihr isomerischen Milchzucker. — Können aber nicht einmal 2 Atome von einem Körper aus 1 Atom eines anderen entstehen? denn wie Neustadtl selbst angibt, so entsteht die Milchsäure auch aus dem Alanin $= C^{6}\text{Ħ}^{14}N^{2}O^{4}$ durch $\dddot{\bar{N}}$ unter Abscheidung von Stickgas und Wasser, und hier müsste umgekehrt 1 Atom Milchsäure aus 2 Atomen Alanin entstehen. 3) Die Verwandlung der Milchsäure in Buttersäure, welche bekanntlich, wenn man der Milchsäure die Formel $\dot{\text{Ħ}} + C^{6}H^{10}O^{5}$ beilegt, nur mit 2 Atomen davon vor sich gehen kann. — Hier kommt wiederum alles darauf an, wie man die Verhältnisse betrachten will. (Vergl. auch Wurtz's Ansichten, welche vorhin angeführt wurden.)

Für die Praxis liegt kein Werth darin, die Milchsäure als eine zweibasische Säure zu betrachten, und so lange für den Gebrauch dieser Ansicht kein wahres Bedürfniss vorliegt, werde ich dafür noch die einfache Formel $\dot{\text{Ħ}} + C^{6}H^{10}O^{5}$ anwenden.

Milchsäure-Gährung. Nach den Beobachtungen und Ansichten von Pasteur (Compt. rend. XLV, 913 und XLVII, 224) ist die Bildung von Milchsäure aus Zuckerarten ganz unabhängig von der Verwandlung dieser in Alkohol, und zu beiden Processen sind verschiedene Hefe-Arten erforderlich. Wir haben demnach, um bestimmt zu reden, eine *Alkohol-Hefe* und eine

Milchsäure-Hefe zu unterscheiden. Eine isolirte Darstellung der letzteren hat Pasteur nicht gelehrt, und aus seinen Aeusserungen geht nur hervor, dass sie viel kleinere Zellen oder Kügelchen bildet, wie die Alkohol-Hefe, dass sie dieser, je nach ihrem Ursprunge, in ungleicher Menge beigemengt vorkomme, und dass man sie darin durch ein Mikroscop erkennen könne.

Ist dieses alles richtig, so klären sich dadurch manche bisherige Unbegreifflichkeiten auf, namentlich 1) warum bei der Alkoholgährung fast constant Milchsäure als Product gefunden worden ist; 2) warum (Jahresb. XVII, 161) alle 3atomigen Alkohole bei Anwesenheit von Basen durch Käse den Aethyl-Alkohol bald mit bald ohne Milchsäure hervorbringen, indem es sich dabei nur um die An- oder Abwesenheit von Milchsäure-Hefe in dem angewandten Ferment handelt. Wenn wir ferner die Gegenwart einer Base als einer nothwendige Bedingung für die Bildung der Milchsäure aus Zucker betrachteten, so würde diese Base keine andere Rolle mehr dabei spielen, als dass sie die entstandene Säure fortwährend sättigt und eben dadurch den die Wirkung der Hefe hindernden Einfluss der Säure hinwegräumt. Die Wirkung der Milchsäure-Hefe erstreckt sich noch weiter, indem sie die Milchsäure weiter in Buttersäure verwandelt und so auch die

Buttersäure-Gährung (Jahresb. IV, 136; VII, 182) bedingt, wozu die Alkohol-Hefe unfähig und also auch die Gegenwart einer Base nur in so fern wichtig ist, als dieselbe die entstehende Buttersäure sättigt und den hindernden Einfluss derselben auf die Milchsäure-Hefe beseitigt.

Es wird also nun darauf ankommen, die Umstände zu ermitteln, unter welchen man nur Alkohol-Hefe oder nur Milchsäure-Hefe zur Anwendung bringen kann, je nachdem man nur Alkohol oder Milchsäure aus den 3atomigen Alkoholen hervorbringen will.

Acidum succinicum. Die schon im Jahre 1818 von Beissenhirz beobachtete und dann von John (Berlin. Jahrb. 1818. S. 158) bestätigte Bildung der *Bernsteinsäure* durch Gährung ist jetzt auch von Pasteur (Compt. rend. XLVI, 179) erkannt worden. Allein während sie Beissenhirz bei der Gährung eines Gemisches von Honig, Brod, Johannisbrod, Essig, Branntwein und Wasser bemerkt hatte, so dass man sie wohl als das Product der sogenannten Bernsteinsäure-Gährung (Jahresb. IX, 135 und XVI, 121) des in dem einen oder anderen Material vorkommenden Asparagins oder Aepfelsäure oder einer damit isomerischen Säure (Jahresb. XVII, 56) betrachten konnte, hat Pasteur die Bildung bei der gewöhnlichen Weingährung des Zuckers durch Ferment constant und bis zu einem Grade beobachtet, dass $1/2$ Procent des Zuckers in Bernsteinsäure verwandelt werden kann, und dass diese Säure daher auch im Weine vorkommt. Es sieht demnach aus, als wenn die von Beissenhirz entdeckte Bildung ebenfalls ihren Ursprung nur in einem Neben-Process bei der Weingährung des Zuckers hat, und es ist daher der Process noch zu erforschen, durch welchen sie dabei aus dem Zucker hervorgeht. Besteht er vielleicht in einer einfachen Umsetzung von 2 Atomen Traubenzucker $(= C^{12}H^{24}O^{12})$ mit 3 Atomen Sauerstoff zu

$3\dot{H}$ und zu 3 Atomen Bernsteinsäure (jedes = $\dot{H} + C^4H^4O^3$)? — Vergl. die Art. Glycerinum und Weingährung.

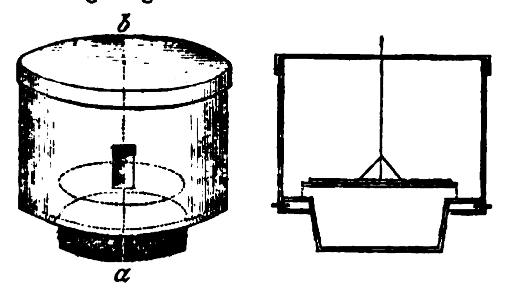
Im Jahresbericht XVI, 122, habe ich ferner Kohl's Verfahren ausführlich angegeben, nach welchem angeblich die Bernsteinsäure-Gährung sicher und vortheilhaft ausführbar sein sollte, und denselben S. 123 die den Angaben widersprechenden Erfahrungen von Marquart hinzugefügt. In Folge dieser Entgegnung hat nun Kohl (Archiv der Pharmacie CXXXXIII, 12) die ganze Reihe der Operationen von Vogelbeeren an bis zur reinen Bernsteinsäure nach seinen früheren Angaben wiederholt und er ist dabei zu dem Resultat gekommen, dass die Darstellung der Bernsteinsäure durch Gährung des äpfelsauren Kalks entschiedene Vortheile gewähre, welche eine Gewinnung aus dem Bernstein nicht leisten könnte, und er glaubt daher, die ihm von Marquart gemachten Einwürfe völlig beseitigt zu haben.

Kohl bekam aus 280 Pfund Vogelbeeren von der bereits in seiner früheren Abhandlung bezeichneten Reife 163 Pfund Saft, aus diesem wiederum 8½ Pfund schönen äpfelsauren Kalk, und aus 64 Unzen desselben bei 3 nach seinen früheren Angaben ausgeführten Gährungsversuchen 54, 55 und 55½ Unze bernsteinsauren Kalk. Aus 6 Pfund bernsteinsaurem Kalk bekam er ferner 41½ rohe trockne, krystallinische, braun gefärbte Bernsteinsäure, und von dieser wiederum durch Befeuchten mit Schwefelsäurehydrat und Sublimiren 31 Unzen reiner schöner Bernsteinsäure. Ausserdem vermochte er aus dem Waschwasser vom bernsteinsauren Kalk noch 1 Unze reine Bernsteinsäure darzustellen.

Zum Schluss legt Kohl eine Kostenberechnung über die Materialien etc. vor, welche geeignet ist, den vorhin angeführten Schluss von der Vortheilhaftigkeit der Bernsteinsäure-Gährung völlig zu rechtfertigen, und auch Bley, dem der Verf. alle Producte von äpfelsaurem Kalk an bis zur reinen Bernsteinsäure zur Ansicht eingesandt hatte, ist der Ansicht, dass die Darstellung dieser Säure nach Kohl's Vorschrift in praktischer Hinsicht alle Aufmerksamkeit verdiene.

Es ist jedoch klar, dass man ganz genau nach Kohl's früheren Forderungen operiren muss.

Acidum benzoicum. Zur Darstellung der *Benzoësäure* durch Sublimation habe ich im Jahresberichte XI, 120, eine von Wittstock entdeckte und praktisch bewährt gefundene, sehr vortheilhafte Verbesserung in dem Mohr'schen Apparate mitgetheilt. Veltmann (Archiv der Pharmacie CXXXXII, 282) hat sich nun einen solchen Apparate hergestellt, specieller beschrieben und durch eine Zeichnung so versinnlicht, dass ich hier nun ausführlicher darüber berichten kann, indem die von Matekowitz gegebene Beschreibung der Wittstock'schen Einrichtung vielleicht Einigen nicht deutlich genug gewesen sein dürfte. Zunächst lasse ich hier die Zeichnung folgen:



Man nehme einen unten flachen, eisernen Grapen von 4 — 5 Zoll Höhe und 8 — 10 Zoll Durchmesser, bringe darüber einen Kasten von Pappe von 14 — 15 Zoll Durchmesser und 10 — 12 Zoll Höhe an, dessen Oeffnung oben mit einem Deckel verschlossen werden kann. Unten hat der Kasten einen doppelten Boden, welche Böden 1 Zoll von einander gefernt sind; in der Mitte beider Böden ist eine runde Oeffnung gemacht, die so gross ist, wie der Umfang des Grapens. In den Wandungen der beiden Böden mache man 3 — 4 kleine Löcher, welche mit hölzernen Stiften verschlossen werden können, damit hierdurch kalte Luft circuliren kann, um den inneren Boden dadurch abzukühlen. Hat man diesen so eingerichteten Kasten auf dem Grapen befestigt und die Fugen zwischen Kasten und Grapen sowohl von Aussen wie von Innen durch Papierstreifen verklebt, so kann man in dem so eingerichteten Apparat von der angegebenen Grösse 8 bis 10 Unzen gepulverte Benzoë bringen, welche man auf dem Boden des Grapens gleichförmig ausbreitet; hängt dann über die Oeffnung des Grapens eine runde Pappscheibe, wie oben bemerkt ist, auf, die man am besten in der Mitte des Deckels befestigt, indem dort ein kleines Loch angebracht ist, wodurch der Bindfaden gesteckt wird, und oben auf dem Deckel mit einem kleinen Stiftchen befestigt werden kann. Um die Entfernung der aufzuhängenden runden Pappscheibe von der Oeffnung des Grapens zu sehen, so bringe man zweckmässig in den Seitenwänden des Kastens in zwei sich gegenüberstehenden Löchern kleine Glasscheiben an. Der Deckel wird bei der Sublimation durch Papierstreifen, die mit Kleister bestrichen sind, verschlossen.

Veltmann hat mit diesem Apparate 17 Procent sehr gute Benzoësäure aus der Benzoë erhalten, und die mittelst desselben dargestellte Säure enthält ausser dem wohlriechenden Oele

der Benzoë auch Benzin, Benzon und Naphtalin als Producte der trocknen Destillation von dem benzoësauren Kalk, welcher in der Benzoë vorkommt. Nur eine damit imprägnirte Benzoësäure hat ihre richtige Bedeutung als Arzneimittel, welche die aus Fabriken in der Regel nicht besitzt, und daher sollten, wie Veltmann hinzufügt, sich alle Apotheker die Benzoësäure nach obigem Verfahren selbst darstellen, um so mehr, da der Apparat mit nur geringen Kosten herzustellen ist.

Acidum citricum. Um in der *Citronensäure* selbst sehr geringe Mengen von beigemischter Weinsäure zu entdecken, versetzt man nach Spiller (Polytechn. Centralblatt 1857, S. 1520) eine concentrirte Lösung der zu prüfenden Säure mit essigsaurem Kali und darauf mit dem gleichen Volum starken Alkohol. Beim Rühren mit einem Glasstabe setzt sich, wenn Weinsäure vorhanden ist, dann Weinstein ab. Es ist klar, dass man auf dieselbe Weise umgekehrt auch

Acidum tartaricum auf einen Gehalt an Citronensäure prüfen kann, wenn man die concentrirte Lösung der *Weinsäure* mit essigsaurem Kali und darauf mit dem gleichen Volum Alkohol vermischt und rührt. Der gebildete Weinstein wird dann abfiltrirt, das Filtrat durch Verdunsten von Alkohol befreit und auf den Gehalt an Citronensäure geprüft, entweder dass man in der Wärme citronensauren Kalk durch Chlorcalcium daraus niederschlägt, oder die Citronensäure durch Bleizucker daraus fällt.

Wie es scheint, so übertrifft diese Methode alle bisherigen, um Citronensäure und Weinsäure sowohl wechselseitig auf einander zu prüfen, als auch quantitativ von einander zu scheiden. Die Weinsäure wird aus dem erhaltenen Weinstein und die Citronensäure aus dem Verlust und zur Controle auch aus dem citronensauren Kalk oder Blei berechnet.

Eine andere, gewiss sehr sinnreiche Probe zur Unterscheidung der Weinsäure und Citronensäure ist von Barbet (Journ. de Pharm. d'Auvers XIII, 430) angegeben werden. Man breitet ein wenig schwache Kalilauge auf einer Glasplatte aus, und wirft ein Stückchen von der zu bestimmenden Säure hinein und lässt ruhig stehen. Wie klein das Stückchen auch war, ist es Weinsäure, so bildet es Weinstein, der das klare Stückchen umgibt und einen weissen undurchsichtigen Punkt in der Kalilauge hervorbringt, während, wenn es Citronensäure war, alles klar bleibt, indem sich um dasselbe herum kein weisser Weinstein bildet. Sind beide Säuren gemengt und pulverförmig vorhanden, so wirft man etwas von dem Pulver in die Kalilauge auf der Glasplatte und beobachtet das Verhalten unter einem Mikroscop; man sieht dann gewisse Stückchen sich klar auflösen, (Citronensäure) und andere wieder, welche durch gebildeten Weinstein in weisse Punkte übergehen (Weinsäure), und man kann dabei selbst die relative Menge beider Säuren annährend bestimmen. — Diese Probe setzt deutlich voraus, dass beide Säuren in Krystallen oder Bruchstücken mechanisch gemengt sein müssen. In Lösungen oder bei Zusammenkrystallisirungen wird man immer nur Weinsäure oder nur Citronensäure und neben der ersteren nicht die letztere erkennen.

Im Jahresberichte XII, 126, habe ich angegeben, dass Dessaignes aus der *Weinsäure* eine *Nitroweinsäure* von nicht ermittelter Zusammensetzung, und aus dieser wiederum eine anfänglich nicht benannte Säure hervorbrachte, die ich bis auf Weiteres

Uvylsäure nannte. Sie ist nach der Formel $\dot{H}^2 + C^6 H^4 O^8$ zusammengesetzt und also durch Oxydation aus 2 Atomen Weinsäure ($1 = \dot{H} + C^4 H^4 O^5$) unter Austritt von $C^2 H^4 O^2$ entstanden. Dessaignes nennt sie nun

Tartronsäure, welchem Namen der von mir vorgeschlagene weichen muss.

Eine in ganz analoger Weise durch Oxydation entstehende und daher auch analog zusammengesetzte Säure ist jetzt von Dessaignes (Compt. rend. XLVII, 76) auch aus

Acidum malicum, der *Aepfelsäure* $= \dot{H} + C^4 H^4 O^4$ hervorgebracht worden, jedoch nicht durch vorhergehende Verwandlung in eine Nitroäpfelsäure und Zersetzung derselben durch Wasser, sondern durch directe Oxydation mit zweifach-chromsaurem Kali, welches er in Stücken allmälig nach einander in eine nur wenig concentrirte Lösung von Aepfelsäure einlegt. Die Stücke lösen sich auf, und die Flüssigkeit färbt sich unter Entwickelung von Kohlensäure und Ameisensäure grün, blau und zuletzt braun, und dann wird die neue Säure auf die Weise daraus gewonnen, dass man sie mit Kalkmilch im Ueberschuss fällt, die davon abgeschiedene grünliche Flüssigkeit mit Bleizucker versetzt, den gewaschenen Niederschlag mit verdünnter Salpetersäure behandelt, das ungelöste chromsaure Blei abfiltrirt, mit Ammoniak versetzt, das dadurch ausgeschiedene Bleisalz der neuen Säure durch Schwefelwasserstoff zersetzt und die abfiltrirte Flüssigkeit verdunstet, wodurch man einen grünen Syrup erhält, woraus die Säure anschiesst. Die Mutterlauge davon enthält Chromoxyd und noch unveränderte Aepfelsäure. Die neue Säure nennt Dessaignes

Melonsäure. Sie bildet grosse, blättrig-rhomboedrische Krystalle, schmeckt sehr sauer,

löst sich leicht in Wasser und in Alkohol. Die Lösung in Wasser reducirt Gold aus Goldchlorid und Eisenoxydsalze zu Oxydulsalzen, fällt Bleizucker und Quecksilberoxydulsalz, so wie die essigsauren Salze von Kalk, Baryt und Silber weiss, aber nicht Kalisalze. Die Säure schmilzt bei + 140⁰ und verflüchtigt sich dann theils unzersetzt und theils gerade auf in Essigsäure und Kohlensäure getheilt.

Bei der Analyse wurden sie nach der Formel $\dot{H}^2 + C^6 H^4 O^6$ zusammengesetzt gefunden, und sie ist also aus 2 Atomen Aepfelsäure unter Austritt von $C^2 H^4 O^2$ entstanden. Sie besitzt also dieselbe Zusammensetzung wie die von Barral (Jahresb. VI, 40) aufgestellte

Nikotinsäure, wenn man die Formel derselben verdoppelt. Ist sie damit identisch?

Acidum uricum. Die *Harnsäure* hat bekanntlich die Eigenschaft, sich mit Brausen in Salpetersäure aufzulösen und dann beim vorsichtigen Verdunsten einen trocknen prächtig rothen Rückstand zu geben, der beim Auflösen in Wasser und Ammoniak durch entstandenes Murexyd (purpursaures Ammoniak?) purpurroth wird. Vogel (Buchn. Repert. VII, 53) hat nun gezeigt, dass wenn Eiweiss und vielleicht auch noch andere organische Stoffe vorhanden sind, die Reaction mehr oder weniger undeutlich wird und selbst ganz misslingt, indem anstatt derselben eine Schwärzung und Verkohlung auftritt, die sich aber doch wohl nur auf das Eiweiss erstreckt und die rothe Färbung verdeckt oder früher eintritt, als sich der rothe Körper bilden konnte.

Acidum gallotannicum. Nachdem zuletzt auch Knop (Jahresb. XVII, 121) seine jahrelangen, aber dennoch nicht mit dem gewünschten Erfolge belohnten, mühsamen Forschungen über die Natur der Gallusgerbsäure abgeschlossen hatte, sind dieselben von Kawalier wieder aufgenommen worden, wie schon im vorigen Jahresberichte, S. 123, angekündigt wurde, und hat derselbe auch schon die bereits gewonnenen Resultate in zwei aufeinander folgenden Abhandlungen (Sitzungsb. der K. K. Acad. d. W. in Wien XXIX und XXX) mitgetheilt.

Den bis jetzt unternommenen Studien liegen zwei bis zu einem gewissen Grade verschiedene Annahmen zu Grunde: nach der *einen* Ansicht hält man ihre Constitution nicht für einfach, sondern in der Weise complex, dass die bekanntlich so leicht und in so grosser Menge daraus entstehende *Gallussäure* der wesentlichste Factor darin sei, verbunden oder gepaart mit einem anderen organischen Körper, der nach Einigen ein bei der Abscheidung sich in Traubenzucker verwandelndes Kohlehydrat, und die ganze Gallusgerbsäure ein sogenanntes Glucosid der Gallussäure sein soll, während die *zweite* Ansicht sie einfach als eine polymerische Modification von der Gallussäure betrachtet. Die bisherigen Verhandlungen darüber sind in den vorhergehenden Jahresberichten ausführlich vorgelegt worden. Es handelt sich also um eine unbestreitbare Entscheidung der Frage: geht die Gallusgerbsäure bei ihrer Verwandlung ex toto und ohne andere organische Producte in Gallussäure über, oder tritt dabei neben dieser Säure noch ein anderer organischer Körper auf und in diesem Fall, von welcher Beschaffenheit ist derselbe, wie und in welcher Menge entsteht er, und in welcher Art ist er mit der Gallussäure verbunden? Die Resultate, zu welchen nun Kawalier bei seinen zu diesen Endzweck zweckmässig angestellten Versuchen gekommen ist, haben allerdings noch zu keiner endgültigen Entscheidung, aber doch schon zu sehr wichtigen Beiträgen für dieselbe geführt, und ich will sie jetzt im Allgemeinen vorlegen.

Für die Versuche wurde eine Gerbsäure angewandt, in welcher bei der Analyse 50,69 Proc. Kohlenstoff und 3,74 Proc. Wasserstoff gefunden wurden. Der Gehalt an *Kohlenstoff* stimmt also mit dem von Pelouze und Wetherill nahezu überein, aber er ist nicht unbedeutend niedriger, wie der von allen anderen Chemikern. Der Gehalt an *Wasserstoff* stimmt dagegen nahezu mit dem von Berzelius, v. Bijlert, Wetherill etc., aber nicht gut mit dem von Liebig und Pelouze.

Diese Gerbsäure wurde nun in concentrirter Lösung mit Salzsäure auf geeignete Weise in einer Atmosphäre von Kohlensäuregas, also bei vollständigem Ausschluss der Luft, dem Verwandlungsprocess unterworfen, und als Verwandlungsproducte wurden keine anderen erhalten als 5,58 Procent Ellagsäure = $\dot{H} + C^{14} H^4 O^7$ (Jahresb. V, 69), 9,49 Proc. Traubenzucker und Gallussäure, deren Quantität nicht angegeben wird. Um zu erfahren, ob die beiden ersteren Körper nicht secundäre Producte von vorher entstandener Gallussäure sein könnten, behandelte Kawalier auch reine Gallussäure in derselben Weise mit Salzsäure, allein es entstand aus derselben kein Zucker, und dieser konnte also nicht von einer Spaltung der Gallussäure in Kohlensäure und Zucker herrühren, sondern bei der Zersetzung der Gallusgerbsäure selbst in irgend einer Weise entstanden sein. Aber nur scheinbar wird dadurch die Ansicht von Strecker unterstützt, dass die Gallusgerbsäure ein Glucosid sei, für welche Natur auch schon die Quantität des Zuckers zu gering erscheint und daher nicht als wahrscheinlich spricht.

Kawalier kam daher auf den Gedanken, dass der angewandten Gallusgerbsäure ein oder zwei andere Körper mechanisch hätten eingemengt gewesen sein können, welche bei ihrer Zersetzung sowohl den Zucker als auch die Ellagsäure hervorbrachten, während die wahre Gallusgerbsäure sich ihrerseits blos polymerisch in Gallussäure umsetze, und um dieses zu erfahren, stellte er selbst mit aller Sorgfalt in bekannter Weise aus Galläpfeln durch Verdrängung mit Aether die Gallusgerbsäure dar, fällte die Lösung derselben in Wasser mit Bleizucker und wusch den entstandenen Niederschlag völlig aus. In der Absicht, eine Trennung der vermutheten fremden Körper hervorzubringen, und dadurch eine ganz ungemengte Gallusgerbsäure zu gewinnen, löste Kawalier diesen Blei-Niederschlag in so grossen und so vielen Portionen von mit Wasser verdünnter Essigsäure auf, dass er dadurch in 6 Portionen der Reihe nach getheilt wurde. Von diesen Lösungen wurden die 3 letzteren mit Bleiessig gefällt, die gewaschenen Niederschläge in Wasser durch Schwefelwasserstoff zersetzt, filtrirt und im luftleeren Raume über Schwefelsäure bis zur Trockne verdunstet. Von den Portionen 4 und 5 wurde eine im Ansehen völlig gleiche Gallusgerbsäure als eine glasartige und durchsichtige, allmälig weiss und undurchsichtig werdende Masse erhalten, von welcher die aus den 4 Portion a) direct bei der Analyse 50,81 Procent Kohlenstoff und 3,86 Proc. Wasserstoff, und bei der Zersetzung durch Salzsäure 1,38 Proc. Ellagsäure und 4,38 Proc. Zucker lieferte, aber b) nach einer geeigneten Behandlung mit Aether nur 0,73 Proc. Ellagsäure, aber 7,07 Proc. Zucker gab, und bei der Analyse 51,71 Proc. Kohlenstoff und 3,76 Proc. Wasserstoff herausstellte.

Aus der Portion 6 wurde eine Gallusgerbsäure erhalten, welche bei der Analyse einen Gehalt an 52,21 Procent Kohlenstoff, 3,59 Proc. Wasserstoff herausstellte, und bei der Zersetzung durch Salzsäure selbst 7,27 Proc. Ellagsäure und nur 4,96 Proc. Zucker gab.

Diese Versuche weisen ganz klar aus, 1) dass die Gallusgerbsäure je nach ihrer Darstellung und Reinigung neben der Gallussäure sehr veränderliche Mengen von Ellagsäure und Zucker liefert, wenn man sie durch Salzsäure zersetzt, 2) dass zwischen der Ellagsäure und dem Zucker kein constantes relatives Gewichts-Verhältniss stattfindet, und dass die Quantität von Zucker viel zu gering ist, um die Annahme, dass die Gallusgerbsäure ein Glucosid sei, rechtfertigen zu können.

Aus diesen Resultaten folgt ferner wiederum, dass der wahren Gallusgerbsäure zwei fremde Körper eingemengt sein müssen, wovon der durch den Einfluss von Salzsäure die Ellagsäure und der andere den Zucker liefert, und 2) dass durch die partielle Fällung mit Bleizucker diese fremden Körper nicht aus der Gallusgerbsäure abgeschieden werden können, und dass es also noch keine Methode gibt, nach welcher man eine ungemengte Gallusgerbsäure darstellen kann, woraus sich leicht die so verschiedenen Resultate erklären, zu welchen Kawalier's Vorgänger bei ihren Studien gekommen waren.

Kawalier suchte darauf durch eine andere Behandlung die Gallusgerbsäure von den erwähnten Beimengungen zu befreien:

Aus einer von Merk in Darmstadt dargestellten Gallusgerbsäure suchte er zunächst durch Fällung mit wenig Bleizucker, verdünnen mit Wasser und Filtriren fremde Körper zu entfernen. Dann füllte er die filtrirte Lösung mit Bleizucker in 3 Abtheilungen und dadurch bekam er der Reihe nach 3 Niederschläge von gerbsaurem Bleioxyd, woraus er durch Schwefelwasserstoff die Gerbsäure wieder abschied, alles bei Ausschluss der Luft.

Die Gerbsäure aus der *ersten* und *dritten* Portion gab mit Salzsäure ziemlich viel Ellagsäure (keinen Zucker?).

Die Gerbsäure aus der *zweiten* Portion wurde dagegen in Lösung mit Brechweinstein und darauf mit kohlensaurem Natron versetzt, und aus dem dadurch gefällten gerbsauren Antimonoxyd die Gerbsäure wieder abgeschieden. Dabei wurde nun eine Gerbsäure erhalten, welche farblos war und welche bei der Zersetzung mit Salzsäure nur eine kleine Menge von Zucker und gar keine Ellagsäure mehr gab. Als eine völlig reine Gallusgerbsäure konnte also auch dieses Präparat noch nicht angesehen werden, aber so viel geht doch daraus hervor, dass wenigstens der Körper, welcher die Bildung von Ellagsäure veranlasst, durch Brechweinstein ganz daraus entfernt werden kann, wenn Kawalier auch die Beschaffenheit desselben noch nicht nachgewiesen hat. Dagegen hat derselbe durch Kochen der Gallussäure mit Barythydrat ausser anderen Producten auch *Glucinsäure* und *Ameisenessigsäure* erhalten und durch die Bildung dieser Säuren erwiesen, dass der Zucker als solcher der Gallusgerbsäure, wie sie nach der gewöhnlichen Darstellungsmethode erhalten wird, nur mechanisch beigemengt sein kann. (Dieses Resultat kann auch nicht auffallend erscheinen, da die Galläpfel, wie schon Büchner zeigte, fertig gebildeten Zucker enthalten, dessen Quantität Rebling (Jahresb. XV, 3) zu $^3/_4$ Proc. bestimmte, und welcher also bei der Bereitung der Säure durch den Aether mit verdrängt wird, sich der Säure einmischt und dann gewiss sehr schwer daraus zu entfernen sein wird).

Aus allen diesen Verhältnissen folgt ganz klar, dass die reine Gallusgerbsäure kein Glucosid ist, sondern ein Körper, der sich ganz

einfach, entweder unter Abgabe oder Aufnahme von Wasser, in Gallussäure verwandelt, über dessen elementare Zusammensetzung, Atomgewicht und chemische Bedeutung aber erst dann ein endgültiges Resultat erhalten werden kann, wenn es geglückt sein wird eine Methode zu finden, ihn völlig frei von allen Einmengungen darzustellen und dann der Elementar-Analyse zu unterwerfen.

Verwandelt sich aber die wahre und reine Gallussäure, sei es unter Abgabe oder Aufnahme von Wasser, ausschliesslich nur in Gallussäure $= \dot{H}^2 C^{14} H^{12} O^{10}$, so kann voraus gesagt werden, dass die ihr Atomgewicht ausdrückende Formel nur 14 Aome Kohlenstoff oder irgend ein gerades Multiplum davon (z. B. 28 oder 42 oder 56 Atome) einschliessen kann.

Jedenfalls kann man jetzt schon behaupten, dass die bisher zur medicinischen Anwendung gebrachte Gallusgerbsäure (Tannin) ein Gemenge gewesen ist und, wenn die Reindarstellung grosse Schwierigkeiten und Kosten veranlassen sollte, auch bleiben wird, von Gallusgerbsäure mit veränderlichen Mengen von Traubenzucker und von dem Körper, welcher durch Salzsäure die Bildung von Ellagsäure zur Folge hat, und den wir auch schon deswegen gerne in seiner unveränderten Beschaffenheit kennen lernen möchten, und derselbe wird in der mit Brechweinstein und kohlensaurem Natron ausgefällten Lösung der rohen Gallusgerbsäure zu suchen und zu finden sein. Wissenschaftliches Interesse hat die Kenntniss dieses Körpers auch noch dadurch, dass wir in ihm den primitiven Stoff kennen lernen, woraus die Ellagsäure in den Galläpfeln entsteht, und dass es sich durch ihn aufklären wird, ob er in der direct dargestellten Gallusgerbsäure nicht eine Rolle spielt, wie z. B. das sogenannte Aethyloxyd in den Säure-Aethern des Aethyl-Alkohols, was Knop (Jahresb. XVII, 122) für möglich hält.

2. Organische Basen.

a) Künstliche organische Basen. Von den Arbeiten darüber zeige ich hier die folgenden an:

Anilin. Die Bildung dieser Base $= C^{12} H^{14} N$ aus Nitrobenzol (Nitrobenzid) $= C^{12} H^{10} O + \ddot{N}$ durch Wasserstoff im Statu nascenti, wie sie schon lange aus Hofmann's Versuchen bekannt war, ist von Geuther (Ann. der Chem. und Pharmacie CVII, 217) ebenfalls beobachtet und, wie es scheint, ohne Bekanntschaft mit Hofmann's Versuchen mitgetheilt worden.

Aethylamin $= C^4 H^{14} N$ ist von Geuther (Ann. der Chem. und Pharmac. CVII, 218) in ganz analoger Weise durch Wasserstoff im Statu nascenti aus salpetrigsaurem Aethyloxyd $= C^4 H^{10} O + \ddot{N}$ hervorgebracht werden.

Glycosin $= C^6 H^6 N$ und das damit zugleich aber unabhängig davon entstehende

Glyoxalin $= C^3 H^4 N$ sind zwei Basen, welche Debus durch Ammoniak aus Glyoxal hervorgebracht hat, und welche bei diesem Körper weiter unten (Vergl. Art. Aethyl-Glycol) specieller beschrieben werden.

Cyanotriphenyldiamin $= \left.\begin{matrix} Cy \\ {}_3C^{12} H^{10} \\ {}_2H \end{matrix}\right\} N^2$ ist von Hofmann (Compt. rend. XLVII, 492) durch Behandeln von Kohlensuperchlorid $= CCl^2$ mit Anilin hervorgebracht worden.

b) Natürliche Basen (Pflanzenbasen). Die bekannten Niederschläge, welche in den Lösungen der Salze von Pflanzenbasen durch Kalium-Quecksilberjodid (erhalten durch gemeinschaftliches Auflösen von 1 Atom Quecksilberchlorid und 3 Atomen Jodkalium in Wasser) entstehen und welche bekanntlich für dieselben zur Erkennung anwendbare Reactionen betreffen, sind von Groves (Quaterly Journ. of the Chem. Soc. XI, 97) auf ihre Zusammensetzung und gewisse ihrer Eigenschaften untersucht worden. Sie haben sämmtlich eine solche Zusammensetzung, dass darin 1 Atom des jodwasserstoffsauren Salzes der Pflanzenbase mit 2 Atomen Quecksilberjodid verbunden ist. Z. B. ist die Chinin-Verbindung $= C^{20} H^{24} N^2 O^2 + HJ + {}_2HgJ$, also ganz analog, wie z. B. die entsprechende Verbindung des salzsauren Strychnins mit Quecksilberchlorid (Jahresb. IX, 147). Ich will daher hier nur noch die Beschaffenheit der Jodverbindungen angeben.

Die *Morphin*-Verbindung ist in Wasser leicht und in Alkohol noch leichter löslich.

Die *Codein-Verbindung* ist in heissem Wasser und Alkohol löslich und scheidet sich daraus beim Erkalten krystallisirt wieder ab.

Die *Strychnin-Verbindung* ist selbst in heissem Wasser unlöslich, in heissem Alkohol wenig löslich, mikroscopisch krystallinisch und sehr glänzend.

Die *Brucin-Verbindung* ist dagegen ein wenig in Wasser auflöslich.

Die *Chinin-Verbindung* ist in kaltem und siedendem Wasser fast unlöslich, dagegen sehr leicht in kochendem Alkohol löslich.

Die *Cinchonin-Verbindung* bietet dieselben Löslichkeits-Verhältnisse dar.

Alle diese Verbindungen enthalten kein Krystallwasser. Verdünnte Säuren zersetzen sie nicht, auch Jodkalium wirkt selbst beim Erhitzen nicht darauf. Durch ätzende Alkalien werden sie dagegen zersetzt.

Groves hat ferner gezeigt, dass auch Kalium-Quecksilberbromid (erhalten durch gleichzeitiges Auflösen von 3 Atomen Bromkalium und 1 Atom Quecksilberchlorid in Wasser) mit den Salzen der Pflanzenbasen sehr ähnlich beschaffene Verbindungen von analoger Zusammensetzung hervorbringt.

Die *Löslichkeit* der wichtigsten officinellen Pflanzenbasen in *Chloroform* und in *fetten Oelen* ist von Pettenkofer (Buchn. Repert. VII, 242) sehr sorgfältig untersucht worden.

1. In *Chloroform* wurde die Lösung so bewirkt, dass er in dasselbe die zerriebenen Basen nach und nach eintrug, bis nach 2 — 3 Tagen bei gewöhnlicher Temperatur und unter öfterem Umschütteln, die letztere Portion ungelöst blieb, und nun die Lösung filtrirte. Die Verdunstung einer abgewogenen Menge davon geschah dann auf einem gewogenen Uhrglase, endlichem Nachtrocknen auf einem Wasserbade, und Wiederwägen des Uhrglases. Er wandte die Basen so an, wie sie gewöhnlich in Apotheken vorzukommen pflegen, und prüfte dieselben, wie viel Wasser sie selbst in der Temperatur des Wasserbades verlieren, um den etwaigen Verlust in denselben nachher dem gewogenen Rückstande auf dem Uhrglase entsprechend wieder zurechnen zu können. Bei diesen Versuchen fand er, dass Atropin, Cinchonin, Brucin, Strychnin und Narkotin auf dem Wasserbade kein Wasser abgeben, aber dagegen verlor Chinin 11,8, Morphin 6 und Veratrin 6,02 Proc. Wasser.

Für das *Chinin* beträgt das Wasser $2^1/_2$ Atom. Das angewandte Präparat scheint daher das so schwer krystallisirt darzustellende Hydrat (Delondre's Chinidin) $= C^{20}H^{24}N^2O^2 + 3\dot{H}$ gewesen zu sein, was bei der Aufbewahrung schon $^1/_2$ Atom Wasser verloren hatte.

Für das *Morphin* beträgt das Wasser 2 Atome dasselbe war also noch völlig unverwittert.

Für das *Veratrin* nimmt Pettenkofer die Formel $C^{34}H^{42}N^2O^6$ an und berechnet den gefundenen Wassergehalt zu 2 Atomen. War das angewandte Veratrin nun ein solches unreines, wie es immer medicinisch angewandt worden und auch noch angewandt wird, wie wahrscheinlich, oder war es das erst von Merk (Jahresb. XV, 115) völlig rein und krystallisirt dargestellte und nach dem Trocknen bei + 100° der Formel $C^{64}H^{104}N^4O^{16}$ entsprechend zusammengesetzt gefundene Veratrin?

Bei diesen Versuchen fand er, dass 100 Theile *Chloroform* auflösen von:

Morphin	0,57	Theile
Narkotin	37,17	„
Cinchonin	4,31	„
Chinin	57,47	„
Strychnin	20,16	Theile
Brucin	56,79	„
Atropin	51,49	„
Veratrin	58,49	„

Im *fetten Oel*, als welches nur sehr reines und filtrirtes Provençeröl geprüft wurde, geschah die Lösung und Bestimmung der aufgelösten Menge der Basen auf folgende Weise: In 1000 Gran des Oels wurden, je nach der Löslichkeit, 20 — 40 Gran von den fein geriebenen Basen eingeschüttet, das Gefäss verschlossen und 10 bis 14 Tage lang unter öfterem Umschütteln bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Dann wurde das Oel mit dem ungelösten Theil der Base auf ein nicht zu grosses gewogenes Filtrum gebracht, der in dem Gefässe adhärirend gebliebene Theil der ungelösten Base mit dem klar abgetropften Oel völlig heraus und auf das Filtrum gespült, nach dem völligen Abtropfen des Oels das Filtrum zusammengebogen, zwischen Fliesspapier gepresst, einige Tage lang bei gewöhnlicher Temperatur und zuletzt einige Stunden lang in der auf + 100° erwärmten Presse, worauf das Filtrum und die von demselben eingeschlossene Base nur noch eine so geringe Menge von der Oellösung enthielt, dass dasselbe ohne weiteren Fehler gewogen und aus der Gewichts-Differenz der ungelöste und eingeschlossene Theil der Base berechnet werden konnte. Auf diese Weise fand er, dass 100 Theile Provençeröl auflösen von

Morphin	0,0	Theile
Narkotin	1,2	„
Cinchonin	4,8	„
Chinin	19,7	„
Strychnin	4,8	„
Brucin	8,6	„
Atropin	12,6	„
Veratrin	8,6	„

Pettenkofer vermuthet, dass sich diese Basen auch in anderen Oelen nach einem ähnlichen Verhältnisse auflösen, und er fügt hinzu, dass Chinin vom Leberthran, Mandelöl und von noch flüssigem Ochsenmarke aufgelöst werde.

Die Kenntniss der Löslichkeit der Basen in Fetten hat medicinisches Interesse, indem dieselben zu Einreibungen in Gestalt von Salben angewandt werden, und diese ihre Wirkungen wohl nur dann äussern, wenn die Base wirklich in dem Fett aufgelöst ist, wie z. B. Strychnin und Veratrin, und Pettenkofer findet es daher auch nicht zweckmässig, wenn man Veratrin in Apotheken auf die Weise mit Fett vereinigt, dass man es in Alkohol löst und diese Lösung mit demselben vermischt.

Interessant ist es, dass sich Morphin in dem Provençeröl gar nicht auflöst.

Das Narkotin ist in Chloroform um so viel leichter löslich als das Morphin, dass davon

wohl Anwendung zur Trennung dieser beiden Basen machen kann.

Wiewohl das Chloroform von den Basen im Allgemeinen weniger auflöst, als Alkohol und Aether, so verdient es doch bei der Bereitung und Ausziehung derselben gewiss alle Beachtung, weil man es in einer Temperatur davon abdestilliren kann, in welcher die Basen nicht zersetzt werden, und weil es specifisch schwerer ist als Wasser, sich nicht damit mischt, die Basen aus wässrigen Flüssigkeiten auszieht und sich dann unter denselben ansammelt, wodurch die aufgelösten Basen vor dem Zutritt der dieselben leicht verändernden Luft geschützt werden. (Vergl. Jahresb. XVII, 131).

In den „Berigten van de Nederland'sche Maatschappy ter Bevordering der Pharmacie 1858 p. 7" wird für De Vry die Ehre in Anspruch genommen, auf die im vorigen Jahresberichte, S. 125, nach Sonnenschein vorgelegte wichtige Anwendung der Phosphormolybdänsäure als Reagens für organische Basen zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Dieses ist auch wohl richtig, indem De Vry schon in der „Tijdschrift voor wetenschappelyke Pharmacie" vom Jahr 1853 p. 323 gezeigt hat, dass Chinin, Cinchonin, Chinidin, Atropin, Aconitin, Coninin, Nikotin, Strychnin, Emetin, Brucin, Morphin, Codein und Caffein, ganz analog dem Ammoniak, sehr starke Fällungen mit der Phosphormolybdänsäure geben, während Harnstoff und Glycocoll nicht dadurch gefällt werden. Ob Sonnenschein diese Angaben gekannt hat, muss ich dahin gestellt sein lassen, aber jedenfalls hat derselbe diesem Reagens erst seine wahre, wichtige Bedeutung verschafft.

Strychninum. Das *Strychnin* kann sich, wie Schützenberger (Compt. rend. XLVII, 79) gefunden hat, mit 6 Atomen Wasser und zugleich mit 2 und mit 4 Atomen Sauerstoff vereinigen und damit zugleich zwei neue organische Basen hervorbringen, wenn man schwefelsaures Strychnin und salpetrigsaures Kali zusammen in Wasser löst und die Lösung erhitzt; es entwickelt sich reichlich Stickgas, und darauf fällt Ammoniak aus der Flüssigkeit eine gelbe flockige Substanz aus. Löst man dieselbe in heissem Alkohol, so schiesst daraus beim Erkalten die eine neue Base, das

Oxystrychnin $= C^{42}H^{56}N^{4}O^{12}$ an, welches orangefarbige, durchsichtige und wahrscheinlich geradrhombische Prismen bildet. Bei der Bildung hat also das Strychnin die Bestandtheile von $6\dot{H}$ und ausserdem 2 Atome Sauerstoff aufgenommen. Aus der Mutterlauge erhält man die zweite Base, das

Bioxystrychnin $= C^{42}H^{56}N^{4}O^{14}$, welches in rothen Prismen krystallisirt, und welches sich also aus dem Strychnin durch Aufnahme der Bestandtheile von $6\dot{H}$ und von 4 Atomen Sauerstoff gebildet hat.

Morphinum. Das *Morphin* besitzt nach den Versuchen von Kieffer (Annal. der Chem. und Pharmac. CIII, 275) gleichwie bekanntlich so viele andere Körper die Eigenschaft, Kaliumeisencyanid zu Kaliumeisencyanür zu reduciren, und derselbe gründet darauf die folgende Prüfungsreaction auf Morphin:

Man versetzt die Lösung eines Morphinsalzes mit Kali gerade bis zur Wiederauflösung des anfangs gefällten Morphins, vermischt einen Tropfen dieser Lösung mit ein wenig Kaliumeisencyanid und sättigt, da die Reduction desselben zu Kaliumeisencyanür augenblicklich erfolgt, die Mischung sofort mit Salzsäure, worauf ein wenig Eisenchlorid sogleich Berlinerblau bildet und niederschlägt. Durch weitere Versuche hat derselbe ferner gefunden, dass allemal 1 Atom Morphin auch 1 Atom Kaliumeisencyanid reduciren kann, und darauf ein Verfahren gegründet, den Gehalt an Morphin in Opium etc. quantitativ zu bestimmen, worüber das Specielle in der citirten Abhandlung nachzulesen ist.

Ich habe diese Angaben im vorigen Jahresberichte mitgetheilt, weil sie zu unsicher erscheinen, um practisch-pharmaceutische Anwendung davon machen können, sehe mich aber jetzt zu obiger Nachweisung dadurch veranlasst, dass Jonas (Wittstein's Vierteljahrsschrift VII, 243) versucht hat, in dem officinellen

Aqua Opii einen Gehalt an Morphin durch Kieffer's Reaction zu entdecken. Die Bildung und Abscheidung von Berlinerblau fand in der That vollkommen statt, inzwischen würde man doch wohl einen nicht zu rechtfertigenden Fehler machen können, wenn man nach dieser Reaction allein das Vorhandensein von Morphin als festgestellt betrachten wollte, indem Jonas auch andere destillirte Wasser, wie Aqua Nicotianae, Aqua Nuc. vomic., Aq. Chamomillae etc. derselben Prüfung unterwarf und darin durch dieselbe ebenfalls Bildung und Abscheidung von Berlinerblau hervorbrachte. Diese Wasser sollen es jedoch nur dann thun, wenn sie gut und frisch sind.

Atropinum sulphuricum. Das seit einigen Jahren officinell gewordene *schwefelsaure Atropin* (Jahresb. XVI, 130) ist Baudrimont (Journ. de Pharmacie d'Anvers XIII, 373) durch schwefelsaures Morphin verfälscht vorgekommen. Das Salz versagte bei seiner Anwendung als Augenmittel seine Wirkung, wodurch der Arzt mit dem Pharmaceuten, der es dispensirt hatte, in Streit gerieth, den Baudrimont durch Prüfung des Salzes

zu entscheiden übernahm. Die übergebene Probe war nur gering, allein die deutlichen und nur dem Morphin zukommenden Reactionen mit Eisenchlorid, Jodsäure etc. liessen über die Existenz des Morphins in dem Präparat keinen Zweifel übrig. Die beigemischte Quantität konnte wegen der zu geringen Menge der Probe nicht bestimmt werden.

Atropinum valerianicum. Das *valeriansaure Atropin* kann, wie Callmann (Compt. rend. XLVII, 417) gezeigt hat, in Krystallen erhalten werden, die bei + 20° erweichen und bei + 32° schmelzen. Sie färben sich an der Luft gelb, lösen sich leicht in Wasser, weniger leicht in Alkohol und Aether, und sind nach der Formel = $C^{34} H^{46} N^2 O^6 + C^{10} H^{18} O^3 + {}_2\dot{H}$ zusammengesetzt.

Cinchoninum. Ueber das *Cinchonin* sind von Schützenberger (Compt. rend. XLVI, 894 und 1065; XLVII, 79 und 236) verschiedene auf Versuche gegründete Mittheilungen gemacht, welche die Bedeutung dieser Base unsicher zu stellen erscheinen.

Zunächst gibt derselbe an, dass das Cinchonin, wenn man es mit $\ddot{N}$ behandelt, Sauerstoff aufnimmt und sich damit in einer mit dem Chinin isomerischen Körper verwandelt, der aber in seinen Eigenschaften sich mehr dem Cinchonin nähert als dem Chinin, und daraus folgert er, dass der Unterschied zwischen Chinin und Cinchonin nicht einfach von dem ungleichen Sauerstoffgehalt, sondern von einer ungleichen Gruppirung der Atome ihrer Grundstoffe abhänge.

Dann hatte Schützenberger Gelegenheit, eine ihm als Cinchonin übergebene Base zu analysiren, und er bekam Resultate, die mit der Formel = $C^{36} H^{44} N^4 O^4$ übereinstimmten. Verdoppelt man die zuletzt fast allgemein für das Cinchonin angenommene Formel = $C^{20} H^{24} N^2 O$, so erhält man $C^{40} H^{48} N^4 O^2$, welche also wesentlich von der vorigen abweicht, und daraus schliesst Schützenberger, dass das Cinchonin kein in seiner Zusammensetzung constanter Körper sei.

Darauf fand er, dass Cinchonin mit rauchender Schwefelsäure eine gepaarte Säure =

Cinchoninschwefelsäure bildet, welche er nach der Formel $C^{40} H^{48} N^4 O^2 \dddot{S}$ zusammengesetzt fand, und daraus folgert er, dass die Formel für 1 Atom des Cinchonins = $C^{40} H^{48} N^4 O^2$, also doppelt so gross sein müsse, wie man zuletzt fast allgemein annimmt.

Diese Cinchoninschwefelsäure ist eine feste, unkrystallisirbare, in Wasser und Alkohol nach allen Verhältnissen lösliche, sauer schmeckende Masse.

Löst man ferner schwefelsaures Cinchonin in Wasser auf, und lässt man in dieser Lösung eine Entwickelung von Wasserstoffgas mit Zink und Schwefelsäure eine Zeit lang vor sich gehen, so scheidet sich das Cinchonin nachher aus der filtrirten Flüssigkeit, wenn man Ammoniak bis zur Wiederauflösung des anfänglich mitgefällten Zinkoxyds zusetzt, in Gestalt einer klebrigen, harzartigen, in Alkohol und in Aether leicht löslichen, nicht bitter schmeckenden Masse ab, welche ein Hydrat dieser Base mit wenigstens 4 Atomen Wasser ist, denn dieselbe war nach dem Trocknen

bei + 120° = $C^{40} H^{48} N^4 O^2 + {}_4\dot{H}$

bei + 140° = $C^{40} H^{48} N^4 O^2 + {}_3\dot{H}$

bei + 150° = $C^{40} H^{48} N^4 O^2 + {}_2\dot{H}$

und das Platindoppelsalz davon entsprach der Formel $(C^{40} H^{48} N^4 O^2 + {}_2\dot{H}) + {}_2HCl + PtCl^2$.

Endlich so fand er, dass wenn man trocknes Cinchonin mit Chlorbenzoyl oder mit Chloracetyl behandelt, 1 Aequivalent Wasserstoff gegen 1 Atom Benzoyl oder Acetyl ausgewechselt wird, und dass dadurch die salzsauren Salze von 2 neuen substituirten Cinchoninen entstehen, nämlich das

Benzoylcinchonin = $C^{40} H^{46} (C^{14} H^{10} O^2) N^4 O^2$ und das

Acetylcinchonin = $C^{40} H^{46} (C^4 H^6 O^2) N^4 O^2$.

Das Benzoylcinchonin ist eine weiche, allmälig erhärtende, geschmacklose, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether leicht lösliche, aber daraus nicht krystallisirbare Masse.

Chininum. Ueber das *Chinin* hat Schützenberger (Compt. rend. XLVI, 894 und 1065; XLVII, 79 und 235) mehrere auf Versuche gestützte Mittheilungen gemacht.

Was zunächst eine isomerische, aus dem Cinchonin darstellbare Modification des Chinins anbetrifft, so findet sich dieselbe beim Cinchonin besprochen. Eigenschaften, nach denen man einsehen könnte, ob sie den in der Pharmacognosie aufgeführten Modificationen (Vergl. den Art. „Cinchona" angehört, oder ob sie eine neue Modification ist, sind nicht mitgetheilt worden.

In Folge von Analysen einer Chininprobe hält er es für wahrscheinlich, dass ein dem gewöhnlichen nahe verwandtes Chinin existirt, welches anders zusammengesetzt ist, nämlich = $C^{42} H^{56} N^4 O^4$, während das gewöhnliche Chinin die Formel $C^{40} H^{48} N^4 O^4$ hat, wovon wir jedoch bekanntlich meist nur die Hälfte annehmen.

Dann hat Schützenberger gefunden, dass das Chinin, wenn man es mit rauchender Schwefelsäure behandelt, eine gepaarte Säure bildet, welche er

Chininschwefelsäure nennt, und welche er nach der Formel $C^{40} H^{48} N^4 O^4 \ddot{S}$ zusammengesetzt fand, und er folgert daraus, dass die Formel für 1 Atom Chinin nicht $C^{20} H^{24} N^2 O^2$, welche jetzt fast allgemein angenommen wird, sondern $= C^{40} H^{48} N^4 O^4$ sei. — Die Chininschwefelsäure ist eine feste, unkrystallisirbare, nach allen Verhältnissen in Wasser und Alkohol lösliche, sauer schmeckende Masse.

Als Schützenberger in einer Lösung von schwefelsaurem Chinin mit Zink und Schwefelsäure eine Zeit lang sich Wasserstoffgas hatte entwickeln lassen, und dann die filtrirte Flüssigkeit mit Ammoniak versetzte, bis sich das anfänglich mit ausgeschiedene Zinkoxyd wieder aufgelöst hatte, blieb eine klebrige Masse zurück, welche sich bei der Prüfung als ein Hydrat von Chinin herausstellte, das mindestens 4 Atomen Wasser enthält, denn dasselbe war nach dem Trocknen

$$\text{bei} + 100^0 = C^{40} H^{48} N^4 O^4 + {}_4\dot{H}$$

$$\text{bei} + 140^0 = C^{40} H^{48} N^4 O^4 + {}_3\dot{H}$$

$$\text{bei} + 150^0 = C^{40} H^{48} N^4 O^4 + {}_2\dot{H}$$

und das Platindoppelsalz davon entsprach der Formel $(C^{40} H^{48} N^4 O^4 + {}_6\dot{H} + {}_1HCl + {}_2PtCl^2$.

Die durch die Entwickelung von Wasserstoffgas bedingte Bildung eines solchen Hydrats ist eben so interessant als räthselhaft.

Ferner fand er, dass wenn man trocknes Chinin mit Chlorbenzoyl oder mit Chloracetyl behandelt, 1 Aequivalent Wasserstoff darin gegen 1 Atom Benzoyl oder Acetyl ausgewechselt wird, und dass dadurch die salzsauren Salze von 2 neuen substituirten Chininen entstehen, nämlich das sogenannte

Benzoylchinin $= C^{40} H^{46} (C^{14} H^{10} O^2) N^4 O^2$,

und das sogenannte

Acetylchinin $= C^{40} H^{46} (C^4 H^6 O^2) N^4 O^2$.

Das Benzoylchinin ist eine farblose harzartige Masse.

Endlich so hat er gefunden, dass wenn man eine Lösung von schwefelsaurem Chinin mit salpetrigsaurem Kali $= \dot{K}\ddot{\ddot{N}}$ erhitzt, sich reichlich Stickgas entwickelt, und dass Ammoniak darauf in der Flüssigkeit einen weissen körnigen Niederschlag gibt, der eine neue Base ist, welche Schützenberger

Oxychinin nennt, weil sie nach der Formel $C^{40} H^{48} N^4 O^6$ zusammengesetzt, also aus 1 Atom Chinin durch Aufnahme von 2 Atomen Sauerstoff entstanden ist.

Diese interessante Base ist wenig in Wasser auflöslich, aber sie löst sich in Alkohol und aus dieser Lösung bleibt sie beim Verdunsten als eine harzige durchsichtige Masse zurück, die sich mit Wasser rasch in Krystallkörner verwandelt.

Das Oxychinin schmeckt viel weniger bitter als Chinin, löst sich auch in Aether auf, schmilzt bei + 130⁰ im Krystallwasser, verliert dieses darauf und bildet dann bei + 140⁰ eine farblose, durchsichtige, feste Masse. Es hat gegen Säuren dieselbe Sättigungscapacität, wie gewöhnliches Chinin.

Zur Unterscheidung des Chinins von Cinchonin empfiehlt Bill (Pharmaceutical Journ. and Transact. XVIII, 227) das ungleiche Verhalten derselben gegen Kaliumeisencyanid $= FeCy^3 + {}_3KCy$.

Versetzt man mit der Lösung dieses Salzes die Lösung eines Salzes von Chinin, so entsteht ein gelblich weisser, flockiger Niederschlag, der sich sowohl beim Erhitzen in der Flüssigkeit als auch in einem Ueberschuss des Reagens auflöst, so dass er wieder verschwindet, wenn man zu viel davon zusetzt, und nach dem Wiederlösen des Niederschlags zeigt die Flüssigkeit keine weitere Veränderung.

Versetzt man dagegen damit die Lösung eines Salzes von Cinchonin, so entsteht ein gelbweisser Niederschlag, mag die Lösung stark oder schwach sein, mag man einen Ueberschuss von dem Reagens zusetzen oder nicht. Der Niederschlag ist also in einem solchen Ueberschuss nicht löslich, aber er löst sich beim Erhitzen in der Flüssigkeit auf, und er scheidet sich dann beim Erkalten in glänzenden, goldgelben, platten und so voluminösen Prismen wieder daraus ab, dass die Flüssigkeit dadurch erstarren kann.

Chininum sulphuricum. Das schon lange bekannte Phosphoresciren des *schwefelsauren Chinins* soll sich nach Landerer (Buchn. Repert. VII, 276) so schön und stark zeigen, dass man im Dunklen selbst Geschriebenes dabei lesen kann, wenn man z. B. 4 Unzen davon in einer silbernen Schale erwärmt und dann langsam erkalten lässt. Erst beim Erkalten zeigt sich die Lichtentwickelung.

Chininum valerianicum. Das *valeriansaure Chinin* zeigt nach Landerer (Buchn. Repert. VII, 275) das Phosphoresciren des schwefelsauren Chinins in einem vielleicht schöneren Grade. Zerreibt man z. B. mehrere Unzen davon in grösseren Krystallen in einem Mörser im Dunklen, so tritt fast blitzähnlich ein so prächtig bläulichweisses phosphorisches Leuchten auf, dass der Platz dadurch erhellt wird, und dieses dauert fort, bis die Krystalle zu einem Pulver zerrieben sind.

Verschiedene andere, die Chinabasen im Allgemeinen betreffende Verhältnisse sind bereits S. 56. bei den Chinarinden vorgelegt worden.

Caffeinum. Für die Bereitung des *Caffeins* gibt Vogel (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern 1858, S. 27) das folgende Verfahren an:

Man extrahirt die zerkleinerten Caffeebohnen mit Benzol, worauf der geklärte Auszug nur Caffein und Cafféeöl aufgelöst enthält und diese beim Verdunsten gemengt zurücklässt. Kocht man nun diesen Rückstand mit Wasser, so löst sich bloss das Caffein auf und die von dem aufschwimmenden flüssigen Fett befreite Flüssigkeit gibt dann beim Verdunsten das reine Caffein in schönen Krystallen. Man kann das Fett auch mit Aether ausziehen, welcher das Caffein dann gleich rein zurücklässt.

Wird die Verdunstung des Auszugs mit Benzol in einer Retorte ausgeführt, so erhält man das Benzol für eine neue Anwendung wieder. (Vergl. den Art. Benzolinum.)

Ureum. Die im vorigen Jahresberichte, S. 158, von Béchamp mitgetheilte Angabe, nach welcher sich der *Harnstoff* durch eine langsame Oxydation des Albumins, Fibrins und anderer Proteinstoffe bei + 80⁰ mit übermangansaurem Kali unter zeitweiligem Zusatz von Schwefelsäure bilden und ein Theil des Proteinstoffs $7^1/_2$ Theil von diesem Salz gebrauchen sollte, und dass demnach der im Harn auftretende Harnstoff als ein Respirations-Product aus den Proteinstoffen des Bluts durch den eingeathmeten Sauerstoff zu betrachten sein würde, ist unter Städeler's Mitwirkung von Neukomm (Journ. für pract. Chem. LXXII, 251) einer Nachprüfung unterzogen worden, bei welcher es sich zeigte, dass 1 Theil Proteinstoff bei + 80⁰ nur etwa $3^1/_3$ Theil übermangansaures Kali reduciren kann, und dass sich unter den Oxydationsproducten durchaus kein Harnstoff befindet, dagegen aber Ameisensäure, Essigsäure und eine ansehnliche Menge von Benzoësäure.

Städeler ist daher der Ansicht, dass Béchamp auch nur Benzoësäure erhalten und dieselbe ohne weitere Untersuchung für Harnstoff angenommen habe. Dadurch wird jedoch nicht die unzweifelhafte Bildung des Harnstoffs aus Proteinstoffen durch Oxydation und Spaltung im *lebenden* Organismus in Abrede gestellt, sondern nur dargelegt, dass es nach schon so vielen vergeblichen Bestrebungen anderer Chemiker jetzt auch Béchamp noch nicht gelungen sei, den Harnstoff daraus *künstlich* hervorzubringen.

Schon Gackelberger hat die Benzoësäure durch Oxydation der Proteinstoffe mit Chromsäure oder mit Braunstein und Schwefelsäure dargestellt, und dessen Angabe wird also durch obige Versuche als völlig richtig erwiesen, was in so fern von grosser Wichtigkeit ist, weil daraus folgt, dass die

Benzoësäure und auch die wiederum von dieser Säure abhängige

Hippursäure nicht durch Vegetabilien in den Organismus der Herbivoren zu gelangen braucht, wie bisher allgemein angenommen worden ist, sondern dass die Benzoësäure bestimmt als ein Oxydationsproduct der Proteinstoffe durch den eingeathmeten Sauerstoff angesehen werden kann, und dass nachher aus ihr dann erst die Hippursäure durch Paarung mit $C^4H^6N^2O^2$ hervorgeht, um so mehr, da man diese Säure ausser in dem Harn auch bereits schon in dem Blute der Pflanzenfresser nachgewiesen hat.

3. Eigenthümliche organische Stoffe.

Salicinum. Wie das *Salicin* durch den Einfluss von Emulsin (Synaptas) in Zucker und in den interessanten Körper

Saligenin getheilt werden kann, ist nach Piria im Jahresb. VI, 116, mitgetheilt worden.

Ein anderer eben so, wie Emulsin, auf das Salicin wirkender Körper war noch nicht bekannt geworden, inzwischen wusste man, dass dasselbe beim Durchgange durch den lebenden Organismus in derselben Weise gespalten wird und dass das Saligenin dann im Harn auftritt.

Städeler (Journ. für pract. Chem. LXXII, 250) kam daher auf den Gedanken, dass vielleicht der Speichel des Menschen einen Bestandtheil enthalte, der diese Wirkung ausübt, und Versuche gaben die völlige Richtigkeit dieser Vermuthung.

Mit dem Speichel, welchen ein Mensch in $^1/_4$ Stunde von sich sammeln kann, und vielleicht mit noch weniger, konnte 1 Gramm Salicin durch eine einige Stunden lange Digestion bei + 38 — 40⁰ vollkommen in Zucker und Saligenin gespalten werden, und ist daher der so leicht zu sammelnde Speichel ohnstreitig ein weit bequemeres und billigeres Mittel, als das kostbare und schwierig darstellbare Emulsin, wenn man das Saligenin bereiten will. — Die Spaltung des verschluckten Salicins findet daher schon im Magen und Dünndarm statt.

Diastas besitzt diese Wirkung auf Salicin nicht, und ob, wie wahrscheinlich, der Pancreassaft dieselbe ausübt, hatte Städeler zu untersuchen keine Gelegenheit.

Digitalinum. Ein von Walz dargestelltes *Digitalin* hat Delffs (N. Jahrbuch für pract. Pharmacie IX, 26) gereinigt und dann der Elementar-Analyse unterworfen. Dasselbe war, wie gewöhnlich im Handel schwach gelblich, und er reinigte es auf die Weise, von einem

beigemengten und die Löslichkeit des Digitalins in Alkohol sehr vergrössernden Harz, dass er es in nur so viel 70 procentigem Alkohol löste, dass das Gemisch die Consistenz eines dünnflüssigen Brei's bekommt, das Flüssige dann auf einem Filtrum davon abtropfen liess und den Rest desselben durch 70 procentigen Alkohol völlig verdrängte. Wurde es nun siedend heiss in 80 — 85 procentigen Alkohol bis zur Sättigung aufgelöst und die Lösung noch siedend heiss filtrirt, so schied sich das reine Digitalin beim Erkalten in blendend weissen Flocken daraus ab, und in der davon abfiltrirten Flüssigkeit war nur sehr wenig Digitalin aufgelöst geblieben, weil es im ganz reinen Zustande sehr schwer in kaltem Alkohol löslich ist. Nach dem Trocknen erscheint das reine Digitalin unter einem Mikroscope als eine gleichförmige und aus rundlichen Körnern bestehende Masse. Durch Kochen des Digitalins mit Salzsäure bekommt man eine Flüssigkeit, welche Kupferoxydul aus einer Lösung von Kupferoxyd-Kali reducirt. Die Elementar-Analyse gab Resultate, welche sehr gut mit der Formel $C^{22} H^{38} O^{9}$ übereinstimmen, welche also von der von Walz (Jahresbericht X, 23) dafür aufgestellten Formel $= C^{10} H^{18} O^{4}$ ziemlich abweicht. (Vergl. den Art. „Digitalis purpurea" in der Pharmacognosie.)

Pepsinum. Bei der von Stephan angegebenen physiologischen Prüfung des *Pepsins* ist im vorigen Jahresberichte (S. 143, Z. 13 von unten) beim Druck die Quantität von Pepsin ausgelassen worden, welche, wenn dasselbe als Arzneimittel zulässig sein soll, in Verbindung mit 10 Tropfen verdünnter Salzsäure und 2 Unzen Wasser bei $+ 33^{0}$ R. in 1 Stunde 5 Gran geronnenes Eiweiss verdaut machen muss. Also nachträglich bemerkt, müssen 5 Gran Pepsin diese Wirkung haben.

4. Alkohole.

Wie schon im vorigen Jahresberichte erörtert worden ist, so haben die 3 Abtheilungen der Alkohole nach der Anzahl von Wasser-Atomen, welche sie gegen Sauerstoffsäuren auswechseln können, die sie vortrefflich bezeichnenden Namen „dreiatomige", „zweiatomige" und „einatomige" Alkohole erhalten. In neueren Abhandlungen hat man jedoch diese sie unterscheidenden Namen in „dreisäurige", „zweisäurige" und „einsäurige" Alkohole verändern zu müssen geglaubt. Mir erscheint diese Veränderung zwar nicht unrichtig oder unpassend, aber doch auch nicht zweckmässiger, indem die Alkohole die Wasseratome auch gegen basische Oxyde auswechseln können, wofür der Kalium-Alkohol $= C^{4} H^{8} \left\{ \begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{K} \end{matrix} \right.$ und Natrium-Alkohol $= C^{4} H^{8} \left\{ \begin{matrix} H \\ Na \end{matrix} \right.$ bekannte Beispiele sind, nach denen man auch eben so gut die Worte dreibasische, zweibasische und einbasische zur Unterscheidung anwenden könnte. Ich werde daher die ursprünglichen Namen beibehalten.

A. *Dreiatomige Alkohole.* Das Verhalten der dreiatomigen Alkohole *Dulcin, Pinit, Quercit, Erythroglucin, Sorbin, Milchzucker, Rohrzucker* und *Traubenzucker* gegen *Weinsäure* ist von Berthelot (Compt. rend. XLV, 268) studirt worden, und es hat sich dabei herausgestellt, dass sie unter Abscheidung von Wasser damit ganz analoge Verbindungen hervorbringen, wie z. B. Weinsäure mit Aethyl-Alkohol $= \dot{A}e\overline{T} + \dot{H}\overline{T}$ und, gleichwie dieser Körper, bilden auch sie mit Basen die bekannten Doppelsalze, worin das $\dot{H}$ durch z. B. $\dot{K}$ ersetzt ist, und Berthelot flectirt daher ihre Namen mit dem Prädicat „Säure", während sie eigentlich doch nur saure Säureäther sind.

Alle diese Körper entstehen einfach auf die Weise, dass man gleiche Gewichte von krystallisirter Weinsäure $= \dot{H} + C^{4} H^{4} O^{5}$ und von einem der Zuckerarten gehörig vermischt, 1 bis 2 Tage lang in einer offenen Schale bei $+ 120^{0}$ erhitzt, nach dem Erkalten zerreibt, in Wasser auflöst, die Lösung mit Kreide sättigt, und den ungelösten kohlensauren und weinsauren Kalk abfiltrirt. Man hat dann in der Lösung das Kalk-Doppelsalz der neuen Verbindung, woraus man durch Alkohol dasselbe ausfällt und mit schwachem Alkohol auswäscht, um es frei von unverändert gebliebenem Zucker zu erhalten. Löst man nun reine Kalksalz in Wasser, fällt den Kalk eben so vorsichtig als genau durch Oxalsäure aus und filtrirt, so bekommt man die Lösung der neuen Verbindung im isolirten Zustande in Wasser, von denen Berthelot dargestellt und in Gestalt des Kalksalzes analysirt hat:

a. *Dulcitartrinsäure* $= (C^{6} H^{10} O^{4} + C^{4} H^{4} O^{5}) + \dot{H} C^{4} H^{4} O^{5}$, entstanden also aus 1 Atom Dulcin $= C^{6} H^{14} O^{6}$ und 2 Atomen Weinsäure unter Austritt von 3 Atomen Wasser, 2 aus dem Dulcin und 1 aus Weinsäure. Die Säure sättigt 1 Atom Basis.

b. *Pinitartrinsäure* $= (C^{6} H^{6} O^{2} + 3 C^{4} H^{4} O^{5}) + 3 \dot{H} C^{4} H^{4} O^{5}$, entstanden aus 1 Atom Pinit $= C^{6} H^{12} O^{5}$ und 6 Atomen Weinsäure unter Abscheidung von 6 Atomen Wasser, 3 aus dem Pinit und 3 aus Weinsäure. Diese Säure sättigt 3 Atome Base.

c. *Quercitartrinsäure* = $(C^6 H^{10} O^4 + C^4 H^4 O^5) + {}_3\dot{H} C^4 H^4 O^5$, entstanden aus 1 Atom Quercit = $C^6 H^{12} O^5$ und 4 Atomen Weinsäure unter Abscheidung von ${}_2\dot{H}$, 1 aus dem Quercit = $C^6 H^{12} O^5$ und 1 aus Weinsäure. Die Säure sättigt 3 Atome Base.

d. *Erythroglucitartrinsäure* = $(C^{12} H^{26} O^{10} + {}_2C^4 H^4 O^5) + {}_6\dot{H} C^4 H^4 O^5$, entstanden aus 1 Atom Erythroglucin = $C^{12} H^{30} O^{12}$ und 8 Atomen Weinsäure, unter Austritt von 4 Atomen Wasser, 2 aus dem Erythroglucin und 2 aus Weinsäure. Die Säure sättigt 6 Atome Basis.

e. *Sorbitartrinsäure*. Zusammensetzung?

d. *Lactotartrinsäure* = $(C^6 H^{10} O^5 + C^4 H^4 O^5) + {}_2\dot{H} C^4 H^4 O^5$, entstanden aus 1 Atom Milchzucker = $C^6 H^{12} O^6$ und 4 Atomen Weinsäure unter Austritt von 2 Atomen Wasser, 1 aus dem Milchzucker und 1 aus der Weinsäure. Die Säure sättigt 3 Atome Base. Unter anderen Umständen bildete sich eine Säure = $(C^{18} H^{32} O^{16} + {}_2C^4 H^4 O^5) + {}_2\dot{H} C^4 H^4 O^5$, also aus 3 Atomen Milchzucker und 4 Atomen Weinsäure, unter Austritt von 4 At. Wasser, 2 aus dem Milchzucker und 2 aus der Weinsäure. Die Säure sättigte 2 Atome Base.

e. *Saccharotartrinsäure* = $(C^6 H^{10} O^5 + C^4 H^4 O^5) + \dot{H} C^4 H^4 O^5$, entstanden aus 1 Atom Rohrzucker = $C^6 H^{10} O^5$ nach vorhergegangener Modificirung desselben und 2 Atomen Weinsäure, unter Austritt von ${}_1\dot{H}$ aus Weinsäure. Die Säure sättigt 1 Atom Base.

f. Glycotartrinsäure = $(C^6 H^6 O^3 + {}_2C^4 H^4 O^5) + {}_2\dot{H} C^4 H^4 O^5$, entstanden aus 1 Atom Traubenzucker = $C^6 H^{12} O^6$ und 4 Atomen Weinsäure unter Austritt von 5 Atomen Wasser, 3 aus dem Zucker und 2 aus Weinsäure. Die Säure sättigt 2 Atome Base.

Cellulinum. Die merkwürdige Auflöslichkeit des *Zellstoffs* in Kupferoxyd-Ammoniak, wie sie im vorigen Jahresberichte, S. 144, nach Schweizer mitgetheilt wurde, ist von Schlossberger (Ann. der Chemie u. Pharmac. CVII, 21—27) geprüft, richtig befunden und durch verschiedene Erfahrungen klarer und anwendbarer gemacht worden.

Ammoniak ist in dem Reagens nicht der Bestandtheil, welcher den Zellstoff löst, indem sich derselbe als ganz unauflöslich darin zeigt, und es ist wesentlich das Kupferoxyd, welches die Lösung bedingt.

Am zweckmässigsten bereitet man das Reagens ganz einfach durch Auflösen des frisch gefällten und gut ausgewaschenen Kupferoxydhydrats in möglichst wenig starkem Ammoniakliquor, und je völliger der letztere mit dem ersteren gesättigt ist, desto kräftiger lösend wirkt die erhaltene Flüssigkeit, welche dann nur $\dot{C}u\ddot{N}H^4$ enthält. Man muss daher dieselbe nicht, wie Schweizer angibt, aus Kupfervitriol und Ammoniak darstellen, weil sie dann schwefelsaures Salz enthält, und Schlossberger gefunden hat, dass Salze im Allgemeinen die Lösung des Zellstoffs in dem Reagens, je nach ihrer Natur und Quantität, sehr vermindern und selbst ganz aufheben können. Man kann selbst den Zellstoff aus der Lösung in dem richtigen Reagens durch Salze vollständig und unverändert wieder ausfällen, zwar in Gestalt einer hellblauen Masse, die aber beim Waschen mit Wasser ganz farblos wird. Dieselbe Ausscheidung bewirken auch Honig, Gummi und Dextrin. Bei Versuchen müssen also diese Körper und Salze möglichst ausgeschlossen werden, wenn man sichere Resultate erhalten will.

Das Reagens bewirkt mit dem Zellstoff keine einfache Aufquellung, sondern eine wirkliche Lösung, die sich allerdings durch Papier filtriren lässt, aber doch etwas schwierig, und welche beim Verdunsten auf Glas allerdings eine Haut zurücklässt, die aber keine solche Cohaerenz besitzt, wie die von Collodium.

Der Zellstoff ist in dem Reagens unverändert aufgelöst enthalten, denn wenn derselbe aus den klaren Lösung durch Salze, Zucker u. s. w. wieder ausgeschieden und abgewaschen worden ist, so ist er völlig amorph, zeigt aber keine andere Verschiedenheiten, als welche im Aggregatzustande begründet sein müssen, wenn ein Körper aus einer wirklichen Lösung wieder abgeschieden wird.

Die Lösung des Zellstoffs in dem Reagens kann durch Schütteln mit Aether oder Chloroform weder vermischt noch gefällt werden, aber Alkohol mischt sich damit unter Abscheidung von in Wasser unlöslichen Flocken.

Die Lösung des Zellstoffs verträgt ferner nicht das Verdünnen mit Wasser, indem sie dann, selbst in verschlossenen Gefässen, bald helle Flocken absetzt.

Gewöhnliche *Stärke* quellt in dem Reagens nur stark auf, aber *Inulin* löst sich ohne Aufquellen völlig darin auf, wiewohl die Lösung bald wieder alles Inulin, dem Anschein nach unverändert, abscheidet.

Seide gibt, wie schon nach Schweizer angeführt wurde, mit dem Reagens leicht eine völlige Auflösung, woraus Salze, Zucker und Gummi entweder gar nichts oder nur wenig abscheiden, wodurch sich ein wesentlicher Unterschied zwischen Seide und Zellstoff herausstellt. Eine andere wichtige Unterscheidung

zwischen Zellstoff und Seide hat Schlossberger in der analogen Lösung von Nickeloxydhydrat in Ammoniak aufgefunden, indem sich der Zellstoff darin durchaus nicht verändert und auflöst, während die Seide damit ziemlich rasch eine völlige und *braungelbe* Lösung geben, woraus Salze, Zucker und Gummi nichts abscheiden. Die Lösung der Seide in Kupferoxyd-Ammoniak dagegen eine *blaue* Farbe hat (Vergl. ferner Cramer London. Journal für pract. Chemie LXXIII, 1—18).

Gossypium fulminans. Die *Schiesswolle* löst sich, wie Schlossberger gefunden hat, nicht in dem im Vorhergehenden beschriebenen aus Kupferoxyd-Ammoniak bestehenden Reagens auf, worin der reine Zellstoff so leicht aufgelöst werden kann. Eben so ist auch der beim Verdunsten von *Collodium* bleibende Rückstand darin unlöslich.

Ein Herr G. B. (Archiv der Pharmacie CXXXXV, 264) hat den weissen aus feinen langen Fäden bestehenden, wolligen Körper, welcher bekanntlich beim Eriophorum angustifolium nach dem Verblühen die reifen Früchte umhüllt, und welcher in der Meinung, dass er einer technischen Verwendung fähig sei, von einem speculativen Fabrikant eingesammelt worden war, nach der Methode von Schacht (Jahresb. XVI, 134) in derselben Art, wie Baumwolle, mit einer Mischung von Schwefelsäure und Salpeter behandelt, und er hat aus 1 Unze desselben durch $^{1}/_{4}$ stündiges Eintauchen in die Mischung, Auswaschen etc. $1^{1}/_{2}$ Unze von einer Schiesswolle bekommen, welche zwar etwas gelblich gefärbt war, aber ohne Rückstand verbrannte und sich in 18 Theilen Aether und 3 Theilen absolutem Alkohol vollkommen klar auflöste und damit ein ausgezeichnet bindendes, zu medicinischen und photographischen Zwecken höchst brauchbares

Collodium simplex gab. Vielleicht ist jener Körper noch reinerer Zellstoff wie Baumwolle und die Fäden nicht, wie bei dieser, mit einer Korkmembran überzogen. Wo man also Gelegenheit hat, diesen Körper einzusammeln, wird dieser practische Gebrauch davon gemacht werden können.

Walti (Buchn. Repert. VII, 74) hat ferner gefunden, dass weisses Druck- oder Maschinen-Papier, wenn man dasselbe 5—8 Minuten lang in concentrirte englische Schwefelsäure eintaucht, dann gut aussüsst und trocknet, ganz steif und pergamentartig geworden ist, und mit Aether einen Auszug liefert, der ein Klebmittel ist, was sich wahrscheinlich nicht viel von dem gewöhnlichen Collodium unterscheidet und jedenfalls viel billiger ist. Walti hat das Product von dem Papier nicht untersucht, aber es scheint doch wohl ein der Schiesswolle (Jahresb. XVII, 144) ganz analoger Säure-Aether mit Schwefelsäure zu sein.

Bérard (Repert. of pat. invent. Fevr. 1858 p. 181—184) glaubt in der Befolgung der folgenden Handgriffe sehr wichtige Verbesserungen in der Darstellung der Schiesswolle und des Collodiums erkannt zu haben.

Zunächst wähle man nicht wie gewöhnlich die voluminöse gekrempelte Baumwolle, sondern die bei der Verfertigung von Moltön abfallenden Scheerflocken, indem man davon wegen ihrer Dichtigkeit 2—3 Mal so viel in einerlei Quantität der Säure-Mischung zu Schiesswolle verwandeln kann.

Eine richtige Säure-Mischung wird erhalten, wenn man 4 Theile trocknen und fein pulverisirten Salpeter kalt mit 10 Theilen concentrirter Schwefelsäure genau und durch Schütteln vermischt, das Gemisch in einer verschlossenen Flasche absetzen lässt und dann klar abgiesst. Mit diesem Liquidum vereinigt man dann 1 Theil Scheerflocken und lässt den dadurch entstandenen dicken Teig je nach der Temperatur 6 bis 10 Minuten lang unter öfterem Durchschütteln verschlossen stehen, und behandelt dann den Teig mit Wasser u. s. w. wie gewöhnlich.

Die so erhaltene Schiesswolle kann nun zwar aufbewahrt oder sogleich zu Collodium angewandt werden, allein es ist viel zweckmässiger, daraus auf die Weise ein

Collodium siccum darzustellen, dass man dieselbe wie gewöhnlich in einem mit etwas Alkohol versetzten Aether auflöst, wobei die Lösung durch vorsichtige Erwärmung ausserordentlich befördert wird, nach völligem Absetzen des Ungelösten die Lösung völlig klar abgiesst und aus einer Retorte den Aether davon abdestillirt.

Das rückständige trockne Collodium kann mit viel geringerer Gefahr einer Selbstentzündung in verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, und man daraus jederzeit sehr leicht ex tempore mit Aether das flüssige Collodium von jeder beliebigen Consistenz bereiten, indem es sich darin rasch und vollkommen auflöst.

Amylum. In der *Stärke* von Waizen und Roggen ist der Gehalt an Wasser und an Asche von Laneau (Journ. de Pharmac. d'Anvers. XIII, 368) bestimmt worden. Es enthält die Stärke von

	Waizen:	Roggen:
Trockne Stärke	87,06	86,56
Wasser	12,80	13,20
Asche	0,14	0,24

Die zu diesen Bestimmungen angewandten Stärkearten waren selbst bereitet und die erhaltenen Resultate können bei Prüfungen derselben als eine sichere Norm dienen. Das Aus-

trocknen geschah bei + 100⁰, um den Gehalt an Wasser zu bestimmen. Jacquelain hatte den Gehalt an Asche zu 0,8 Procent gefunden, was also ziemlich nahe kommt. Chevallier hat dagegen angegeben, dass die Stärke 1 bis 2 Procent Asche liefere, was also jedenfalls zu viel ist.

Laneau hat ferner gefunden, dass die Stärke etwa 0,04 Proc. doppelt-kohlensauren Kalk enthält, den man mit kaltem Wasser ausziehen kann.

Als Laneau dann eine Reihe von 32 Stärkeproben des Handels untersuchte, fand er den Gehalt an Wasser darin von 11 bis zu 14 Procent variirend. Dagegen bekam er bei der Einäscherung derselben eine so verschiedene Menge von Asche, dass fast die Hälfte der Proben als schlecht präparirt oder als verfälscht angesehen werden mussten. Bei 18 Proben varirte der Gehalt an Asche von 0,16 bis zu 0,5 Procent, und wurden dieselben daher als reine Sorten angesehen; bei den übrigen 14 Proben dagegen bekam er 1,5 bis zu 28 Procent Asche, und waren dieselben also entweder nicht rein oder wirklich verfälscht, und Laneau nimmt schon eine Verfälschung an, wenn der Gehalt an Asche über 1,5 Proc. hinausgeht.

Je weniger die Asche der Stärke beträgt, desto dunkler und selbst schwärzlich ist dieselbe gefärbt und desto schwieriger ist die Kohle ganz darin zu verbrennen, umgekehrt ist die Farbe der Asche desto heller und selbst weisslich und um so leichter durch Verbrennung der Kohle herzustellen, je mehr sie von der Stärke ausmacht. Die gewöhnlichen mineralischen Verfälschungsmittel der Stärke sind Kreide, weisser Thon und Gyps; man kann sie schon unter einem Mikroscop darin bemerken, sicher aber aus der Quantität und den chemischen Eigenschaften der Asche feststellen.

Um *Mehl* (und also auch wohl Stärke) auf mineralische Beimischungen zu prüfen, schüttelt Cailletet (Journ. de Pharmac. d'Auvers XIII, 80) etwa 5 bis 10 Grammen davon in einer 20 Centimeter langen und 3 Centimeter im Durchmesser haltenden Glasröhre mit so viel Chloroform, dass die Röhre damit fast angefüllt ist, heftig durch und lässt nun ruhig stehen; das Mehl sammelt sich dann oben auf dem Chloroform an, während die Mineralkörper darin zu Boden sinken.

Saccharum. An die gleich nachher folgende Entdeckung und Beschreibung von zwei neuen Zuckerarten knüpft Berthellot eine, auf die Zusammensetzung und gewisse ihrer Verhältnisse gegründete Classification aller bis jetzt bekannt gewordenen Arten von *Zucker* zu 3 Abtheilungen, welche ich hier vorlegen und, da sie Berthellot mit nur einigen Beispielen begleitet, denselben alle Arten unterstellen will. Wir wollen sie Saccharine, Glucosine und Dulcine nennen. — Die

Saccharine umfassen alle *Zucker* genannten Arten, welche sogenannte Kohlehydrate sind, deren Zusammensetzung gemeinschaftlich durch die Formel $C^{12}H^{22}O^{11}$ oder wohl richtiger $\dot{H} + 2C^6H^{10}O^5$ ausgedrückt wird und daher als isomerische Modificationen von einander auftreten. Alle diese Zuckerarten gähren schwierig, werden bei 100⁰ noch nicht durch Alkalien zerstört, und reduciren nicht Kupfer aus einer Lösung von weinsaurem Kupferoxyd-Kali. Durch verdünnte Schwefelsäure werden sie sämmtlich in Zuckerarten verwandelt, die der folgenden zweiten Abtheilung angehören. Hieher sind zu zählen:

Rohrzucker.	Melezitose.	Trehalose.
Milchzucker.	Melitose.	Mycose.

Bei der Alkohol-Gährung müssen sie die Bestandtheile von 1 Atom Wasser aufnehmen, wodurch sie unter gewissen Umständen zunächst in Zuckerarten der zweiten Abtheilung übergehen. Die Milchsäure-Gährung erfahren sie aber wohl geradezu (?). — Die

Glucosine betreffen alle *Glucose* genannten Arten, deren Zusammensetzung gemeinschaftlich durch die Formel $C^6H^{12}O^6$ ausgedrückt wird. Sie sind daher sämmtlich isomerische Modificationen von einander und ebenfalls sogenannte Kohlehydrate. Alle diese Glucosen gähren leicht, werden schon bei + 100⁰ durch Alkalien zerstört, und reduciren Kupfer aus einer Lösung von weinsaurem Kupferoxyd-Kali. Dazu gehören:

Traubenzucker.	Malzzucker.	Lactose.
Fruchtzucker.	Gummizucker.	Inosit.
Zellstoffzucker.	Eucalyn.	Sorbin.

Die Weingährung erfahren sie direct und bei der Milchgährung scheiden sie $\dot{H}$ und O als 1 Atom Wasser ab. — Die

Dulcine werden durch die *Glycerine* genannten Arten repräsentirt, welche sämmtlich mehr Wasserstoff enthalten, als dass sie Kohlehydrate sein könnten. Sie sind:

Glycerin	$= C^6H^{16}O^6$	Dulcin	$= C^6H^{14}O^6$
Mannit	$= C^6H^{14}O^6$	Pinit	$= C^6H^{12}O^5$
Erythroglucin	$C^{12}H^{30}O^{12}$	Quercit	$= C^6H^{12}O^5$
Orcin	$= C^{14}H^{16}O^4$	Phycit	$= C^{12}H^{30}O^{12}$.

Wenn diese Körper die Wein- oder Milchsäure-Gährung erfahren, so entwickeln sie dabei den überschüssigen Wasserstoff im isolirten Zustande, abgesehen davon, dass sie dabei auch mehr oder weniger die Bestandtheile von Wasser verbrauchen.

Melezitose ist eine von Berthelot (Compt. rend. XLVII, 224) entdeckte neue Zuckerart, welche in der, bekanntlich aus Larix europaea exsudirenden sogenannten

Manna laricina vorkommt. Nach dem französischen Namen „Mélèze" für den Lärchenbaum hat sie Berthelot Melezitose genannt.

Dieser Zucker wird einfach dadurch aus dieser Manna erhalten, dass man sie in Alkohol auflöst, filtrirt, krystallisiren lässt und durch Umkrystallisiren reinigt.

Er bildet schiefe rhombische, dem Candiszucker sehr ähnlich aussehende Prismen, schmeckt süss wie Traubenzucker, löst sich leicht in Wasser und krystallisirt daraus nach dem Verdunsten bis zum Syrup nur sehr langsam. In kaltem Alkohol ist er unlöslich, in siedendem Alkohol nur wenig löslich, und vermischt man die Lösung in Wasser mit absolutem Alkohol, so schiesst daraus der Zucker in Krystallen an. Er schmilzt beim Erhitzen zu einem klaren Liquidum und verträgt dann eine bis zu + 140° gesteigerte Hitze ohne Veränderung. Er wird bei + 100° nicht durch Kalilauge zersetzt, und reducirt kein Kupfer aus weinsaurem Kupferoxyd, aber er erlangt diese Eigenschaft, wenn man ihn in Lösung mit verdünnter Schwefelsäure längere Zeit gekocht und dadurch in Traubenzucker verwandelt hat. Er besitzt ein Rotationsvermögen, was mit dem der Melitose (Jahresb. XV, 3) fast gleich, aber 1/4 grösser als das des Rohrzuckers ist. Durch Bierhefe ist er nur unvollständig in Gährung zu bringen. Durch Schwefelsäure wird er sogleich verkohlt und durch Salzsäure erst in der Wärme zersetzt und braun gefärbt. Salpetersäure bildet damit Oxalsäure, aber nicht, wie mit Melitose, Schleimsäure.

Nach dem Trocknen bei + 110° fand ihn Berthelot nach der Formel $C^{12}H^{22}O^{11}$ zusammengesetzt, und er hat also diese Zusammensetzung wie Rohrzucker, von dem er sich wesentlich in den Eigenschaften unterscheidet.

Trehalose ist ebenfalls eine neue interessante Zuckerart, welche Berthelot (Gaz. méd. de Paris. 1857, Nr. 49) in einer aus der Türkei auf die Pariser Ausstellung geschickten Manna entdeckt hat, deren Ursprung aber noch unbekannt war. Auf dem dieselbe einschliessenden Gefässe war nur der Name einer Stadt in Rumelien, nämlich *Trehalo* geschrieben, woher sie eingesandt worden war, und wonach nun Berthelot den Zucker benannt hat.

Diese Manna bildet weisse, unregelmässig länglich runde, 1 — 2 Centimeter lange, hohle, äusserlich höckerige Massen, die zuweilen einen eignen Wurm einschliessen, und welche durch den Stich eines Insekts aus einer Pflanze exsudirt zu sein scheinen.

Wird diese Manna mit siedendem Alkohol ausgezogen, die filtrirte Lösung bis zum Syrup verdunstet und dann ruhig stehen gelassen, so krystallisirt die Trehalose langsam aus. Man sammelt dann die Krystalle und reinigt sie durch Auflösen in heissem Alkohol, Behandeln mit Thierkohle, Filtriren und Krystallisiren.

Die Trehalose bildet gerade rhomboidale, im Ansehen und in ihren Winkeln vom Candiszucker sehr abweichende Prismen, die zwischen den Zähnen krachen und weniger süss wie Rohrzucker schmecken. Sie schmelzen beim Erhitzen und erstarren dann zu einer klaren, dem Gerstenzucker ähnlichen Masse, und können bis zu + 200° ohne Veränderung erhitzt werden, während alle bis jetzt bekannten gährungsfähigen Zuckerarten in einer solchen Temperatur völlig zerstört werden, aber über + 200° hinaus wird die Trehalose mit Entwickelung von Wasser und einem Caramelgeruch zerstört und sie verbrennt dann mit röthlicher Flamme. Dieser Zucker besitzt ferner ein 3 Mal so grosses Rotations-Vermögen, wie Rohrzucker, geräth durch Bierhefe in eine nur langsam vor sich gehende Weingährung, wird durch rauchende Salzsäure und Schwefelsäure bei + 100° geschwärzt und zerstört, während Salpetersäure damit Oxalsäure hervorbringt. Durch Kali und Baryt wird er bei + 100° nicht verändert, aber der letztere bildet damit eine schwer lösliche Verbindung. Die Lösung des Zuckers in Wasser wird durch eine mit Ammoniak versetzte Lösung von Bleizucker weiss gefällt, aber weinsaures Kupferoxyd-Kali wird dadurch nicht bemerkbar reducirt. Durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure wird jedoch dieser Zucker, wiewohl langsam und schwierig in einen andern Zucker verwandelt, der Kupfer aus weinsaurem Kupferoxyd-Kali reducirt.

Die Trehalose enthält zwar im gewöhnlichen Zustande Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zu gleichen Aequivalenten und entspricht daher der Formel $C^6H^{12}O^6$, aber nach dem Trocknen bei + 140° ist sie = $C^{12}H^{22}O^{11}$ oder $\dot{H} + 2C^6H^{10}O^5$. In Rücksicht auf die Eigenschaften macht sie einen Uebergang von den wahren Zuckerarten, welche die Grundstoffe zu gleichen Aequivalenten enthalten, zu denen, worin relativ mehr Wasserstoff-Aequivalente gebunden sind.

Bei + 180° kann die Trehalose sich unter Abscheidung von Wasser mit Stearinsäure und Benzoësäure verbinden und damit Säure-Aether hervorbringen.

Über die *Manna*, worin Berthelot diesen Zucker gefunden hat, theilt Guibourt (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXIV, 81) verschiedene Nachrichten mit. Aus den Mittheilungen, welche er Bourlier, der sich län-

gere Zeit in Constantinopel aufgehalten hat, verdankt, geht zunächst hervor, dass diese Manna nicht in Rumelien gesammelt wird, sondern in Syrien, und dass ihr wahrer Name nicht Trehalo ist, sondern

Trehala. Sie wird auch Trikala genannt, und daher hatte man irrigerweiser vermuthet, dass sie von Tirhala oder Trikala in Rumelien hergekommen sei. Im Orient ist sie ein weit verbreitetes Nahrungsmittel, wie anderswo Salep und Tapiokka, und man wundert sich, wie sie so lange unbekannt geblieben ist. Die Araber nennen sie „*Sacchar el aschaar*" oder *Sacchar el ma-ascher*" und die Perser „*Schakar tigal*", was so viel heist wie „*Vogelnest-Zucker*", und Guibourt weist nach, dass sie unter diesen Namen schon von Ange beschrieben worden ist.

Sehr wahrscheinlich ist sie das Exsudat einer Synantheree, welche der Gattung *Echinops* angehört, und zwar entstanden durch den Stich eines Insekts, welcher der Gattung *Larinus* angehört, und welches Chevrolat in der Meinung, dass es noch eine unbekannte Art, bis auf Weiteres *Larinus subrugosus* nennt, während Guibourt dasselbe lieber Larinus nidificans nennen möchte, oder auch Larinus lineopunctatus oder Larinus deciespunctatus.

Guibourt hat diese Manna analysirt und in derselben gefunden:

Stärke	66,54
Schwer lösliches Gummi	4,66
Zucker mit einem Bitterstoff	28,80.

Der Zucker ist also die vorhin von Berthelot beschriebene Trehalose. Die Manna gibt ferner 4,6 Procent Asche bestehend aus:

Löslichen Salzen	3,0
Unlöslichen Salzen	1,4
Kieselsand	0,2.

Die *löslichen* Salze bestehen aus kohlensauren, schwefelsauren und salzsauren Alkalien, mit Spuren von Phosphorsäure.

Die *unlöslichen* Salze sind kohlensaurer Kalk und wenig, wahrscheinlich phosphorsaures, Eisen.

In Betreff der weiteren Mittheilungen kann ich hier nur auf die Abhandlung hinweisen.

Traubenzucker. Als ein sehr empfindliches Reagens auf Traubenzucker empfiehlt Löwenthal (Journ. für pract. Chem. LXXIII, 71) eine gemeinschaftliche Lösung von weinsaurem Natron, kohlensaurem Natron und Eisenchlorid, wie sie auf folgende Weise erhalten wird:

Man löst 60 Grammen Weinsäure und 120 Grammen krystallisirtes kohlensaures Natron in 250 Grammen Wasser, setzt eine Lösung von 120 krystallisirtem kohlensauren Natron in 250 Grammen Wasser und dann 5 — 6 Grammen krystallisirtes Eisenchlorid hinzu, erhitzt einige Minuten und filtrirt. Die Mischung hat eine hellgelbe Farbe und wird beim Erhitzen weder dunkler gefärbt noch getrübt. Sie kann bei Abhaltung von Sonnenlicht lange Zeit unverändert aufbewahrt werden.

Wird dieses Reagens mit etwas Traubenzucker versetzt und erhitzt, so färbt es sich dunkler und setzt nach einem einige Secunden langen Kochen einen voluminösen, eisenoxydulhaltigen Niederschlag ab, und diese Phänomene zeigen sich je nach der Quantität des Zuckers natürlich ungleich stark, aber doch noch deutlich erkennbar, selbst wenn nur eine Spur von Zucker vorhanden war. Löwenthal betrachtet diese Reaction als die unzweideutigste unter allen bekannten, und ausserdem als eben so empfindlich, wie die von Böttger (Jahresber. XVII, 146), in Betreff welcher ich hier nachträglich bemerke, dass das 1 Theil kohlensaures Natron in 3 Theilen Wasser aufgelöst werden muss, was beim Druck des Artikels ausgelassen worden ist.

Den Einwand, welchen Grischow wider die sichere und allgemeine Brauchbarkeit der Methode des Letzteren gleich darauf gemacht hatte, sucht Böttger (Buchn. Repert. VII, 277) mit der Annahme zu entkräften, dass der der Prüfung unterzogene Harn vielleicht neben dem Eiweiss auch ein wenig Traubenzucker enthalten habe, und er räth daher einen eiweisshaltigen Harn vorher durch Kochen und Abfiltriren von Eiweiss zu befreien, bevor man ihn der Prüfung auf Traubenzucker mit Bismuthum subnitricum unterwirft, und dieses um so viel mehr, da auch der Schwefelgehalt des Eiweisses eine Schwärzung des Metallpräparats bewirken könnte.

Dem Fabrikbesitzer Anthon in Prag (Polyt. Journ. von Dingler CXXXXVII, 78) ist es gelungen, aus Kartoffeln einen rein süss schmeckenden und im Aeussern dem gewöhnlichen Zucker ganz ähnlichen Traubenzucker darzustellen. Der Zucker ist vollkommen weiss, krystallinisch; die Krystalle sind hart, durchsichtig, glänzend und können wie Rohrzucker in sogenannte Zuckerhüte conglomerirt werden. Er schmeckt rein aber nur halb so süss wie gewöhnlicher Rohrzucker, ist aber verhältnissmässig doch billiger. Anthon hat sich die Fabrikation desselben für Oesterreich und Sachsen patentiren lassen, und die nicht mitgetheilte Anweisung zur Fabrikation desselben kann zu sehr mässigen Bedingungen bei Herrn Dr. Kreutzberg gekauft werden.

Mel crudum. Ueber den *rohen Honig* ist von Rebling (Archiv der Pharm. CXXXXIII, 282 — 292) eine in humoristischen Reden gehaltene Abhandlung herausgegeben worden, woraus ich hier das Folgende hervorhebe:

Die Bienen sind nicht die Einsammler des Honigs, sondern, gleichwie sie das Wachs der Waben fabriciren, erzeugen sie auch den Honig und zwar aus dem Nektar der Blüthen. Dieser bekanntlich syrupförmige Nektar enthält 12 bis 14 Procent Rohrzucker; die Bienen bringen ihn in eine besondere in ihrem Körper vorkommende Blase, in welcher der Organismus sowohl Eiweiss als auch Milchsäure hervorgebracht hat, die dann unter Beihülfe der thierischen Wärme den Rohrzucker in Traubenzucker und Fruchtzucker nach ungleichen Verhältnissen verwandeln, und das bekanntlich klare und dickflüssige Gemisch dieser beiden Zuckerarten ist der Honig, den die Bienen dann in die Waben ihrer Stöcke einsetzen, und welcher nach dem Ausfliessen aus denselben dadurch, dass der Traubenzucker darin krystallinisch wird, in bekannter Weise erstarrt, um so fester, je geringer der Gehalt an dem nicht krystallisirenden Fruchtzucker darin ist.

Jeder, auch der beste Jungfernhonig reagirt mehr oder weniger sauer, und zeigt er die Röthung des Lackmuspapiers nicht direct, so findet sie sofort nach dem Verdünnen mit Wasser statt. Die Säure oder Säuren, welche in dem Honig beim Aufbewahren entstehen, sind secundäre und durch eine häufig genug sichtbar werdende Gährung entstandene Bildungen, die dem Product der Bienen nicht angehören. Was die dem Honig natürlich angehörige Säure nun anbetrifft, so beträgt sie 1 — 2 Pro Mill., und sie besteht hauptsächlich aus Milchsäure mit nur wenig Essigsäure und Buttersäure.

Der Ursprung dieser von Rebling im Honig nachgewiesenen Säuren macht sich nach Vorstehendem von selbst klar.

Jeder Honig enthält ferner natürlich auch Eiweiss und Rebling hat dessen Gehalt im Durchschnitt zu 0,035 Procent bestimmt.

Jeder Honig enthält ferner mehr oder weniger kleine Wachs-Partikelchen beigemengt, und Rebling ist der Ansicht, dass die Bienen das Wachs zu ihren Waben überhaupt in ihrem Organismus wohl meist aus Honig produciren, Tausende dieser Thierchen sollen dann durch ihr dichtes Beisammensitzen einen so hohen Wärmegrad hervorrufen, dass das fertige Wachs geschmolzen aus ihrem Körper durch die Ringe hervorschwitzt und in diesem Zustande leicht von ihnen verarbeitet werden kann. Dem an Pflanzen vorkommenden festen Wachs sollen die Bienen nichts anhaben und dasselbe also auch nicht von denselben nehmen und ihren Stöcken zuführen können.

Jeder Honig erhält auch mehr oder weniger Blüthenstaub beigemengt, den die Bienen zur Fütterung ihrer jungen Brut mit in die Stöcke tragen. In einem sehr guten Honig fand Rebling davon 0,41 Procent. Aus der Form, Farbe etc. des Blüthenstaubes kann erkannt werden, aus welchen Blüthen die Bienen den Nektar einsammelten. Der Honig kann dadurch eine gelbe, grüne etc. Farbe erhalten, indessen kann bei der Gewinnung des Honigs durch alte Waben und durch zu starke Erhitzung die Farbe desselben mannichfach verschieden und selbst schwärzlich ausfallen. Andere Ursachen hat die verschiedene Farbe des eigentlich natürlich farblosen Honigs nicht.

Was den Geschmack des Honigs anbetrifft, so findet man ihn bei der käuflichen Waare allerdings sehr verschieden und bald besser bald schlechter. Inzwischen rührt diese Verschiedenheit nur von eingemengten, dem Honig selbst fremden Stoffen her, die durch die verschiedene und oft unsaubere Art des Auslassens aus den Waben, von alten und schon braun gewordenen Waben, von zu hoher Temperatur bei dem Auslassen, durch das Gähren des Honigs beim Aufbewahren etc. etc. hinein gelangen.

Das bekanntlich so eigenthümliche Arom im Geruch und Geschmack des Honigs bleibt einem noch unbestimmten Stoff zuzuschreiben, den Rebling als das Produkt der thierischen Einwirkung betrachtet. Er ist nicht ein durch die Bienen aus den Blüthen der Pflanzen mit und hineingebrachtes ätherisches Oel, denn bei der Destillation grosser Mengen von Honig mit Wasser erhält man kein abscheidbares Oel und das destillirte Wasser riecht fade, etwa wie Brodwasser und durchaus nicht an Honig erinnernd. Daneben zeigt der Honig auch keinen so verschiedenen Geruch, wie er nach den verschiedenen von den Bienen benutzten Blumen haben müsste, so wie auch der Geruch des Honigs nicht an den der Blumen erinnert, welchen dieselben durch ätherische Oele haben. Der Geruch des Honigs stimmt fast völlig mit dem des Wachses überein, von diesem nimmt er seinen Geruch an und daher riecht auch frischer Honig stärker als älterer, und daher riecht jeder Honig gleich, wofern der Geruch nicht durch fremde Dinge verändert ist.

Giftigen Honig gibt es nicht, selbst wenn die Bienen denselben aus dem Nektar giftiger Pflanzen produciren. „Der Nektar der Blumen“ sagt Rebling „ist gleichsam der Kuss der Liebe, er darf nichts Abschreckendes haben, sonst möchte der Zweck der Natur, die Begattung dadurch herbeizuführen, oft nicht in Erfüllung gehen“. Wenn Xenophon berichtet, dass 10,000 Griechen auf ihrem Rückzuge aus Persien am Pontus durch Honig vergiftet, und Strabo angibt, dass 3 Cohorten des Pompejus von den Heptakometern mit Honig traktirt, in Folge davon erkrankt und dann erschlagen worden wären, so ist es eine Fabel, wenn man annehmen wollte, der Honig sei die Ursache gewesen, indem diesem Honig ohnstreitig Arsenik

oder Kupfer absichtlich beigemischt worden war.

Diese Angaben und Ansichten sind nicht alle neu, aber sie entscheiden bestimmt über die bisherigen Differenzen darin. Alles also, was in den bisherigen Angaben und Ansichten nicht damit übereinstimmt, soll als unrichtig angesehen werden. Dieser Abhandlung ist gleich darauf die folgende nachgekommen.

Mel depuratum. Endlich scheint es Rebling (Archiv der Pharmac. CXXXXIV, 279 bis 288) gelungen zu sein, das Geheimniss zu entdecken, um dessen genauere Kenntniss und Berücksichtigung es sich handelt, wenn man Honig sicher reinigen und völlig klären oder, wie sich Rebling ausdrückt, spiegelblank erhalten will, und wodurch wir eine Erklärung bekommen, warum die zahlreichen früheren und neueren (M. s. alle vorhergehenden Jahresberichte) Methoden den Zweck nur schwierig, oder nur unvollkommen, oder mit neuen fremden Einmischungen, oder nur zufällig in erwünschter Weise erreichen liessen, so dass sie nun sämmtlich von Rebling für unpractisch, mangelhaft und unsicher erklärt werden.

Mit Berücksichtigung des Geheimnisses ist jeder Honig einfach, leicht und sicher völlig zu klären, sei derselbe alt oder jung, dunkel oder hell gefärbt, relativ reich an Traubenzucker oder an Fruchtzucker, und die Ursache des Misslingens oder des zufälligen Gelingens einer völligen Klärung liegt also nicht in solchen Verhältnissen des Honigs, wie man schliesslich annehmen zu müssen geglaubt hatte, sondern dieselbe bedingen nur die ungleiche Farbe etc. des völlig klaren Products.

Der rohe Honig besteht im Wesentlichen aus Traubenzucker und Fruchtzucker nach sehr ungleichen relativen Verhältnissen, durch welche die Consistenz desselben begründet wird. Mechanisch *eingemengt* enthält er kleine Mengen von Samenstaub der Pflanzen, Wachspartikelchen und feine Härchen, und wirklich *aufgelöst* finden sich darin wenig Eiweiss (nach Rebling = 0,035 Proc.) und 1 — 2 pro Mill. freie Säure, welche hauptsächlich Milchsäure mit wenig Essigsäure und Buttersäure ist und dem Honig eine saure Reaction ertheilt.

Löst man den Honig in seiner gleichen Gewichtsmenge warmem Wasser und lässt man die Lösung ruhig stehen, so setzen sich die mechanisch beigemengten Stoffe allerdings darin ab, so dass die Lösung ganz klar wird, aber das Eiweiss und Säure bleiben darin. Wird nun erhitzt, so coagulirt das Eiweiss wohl, allein es scheidet sich nicht in abfiltrirbaren Flocken aus, die Lösung bleibt beim Einkochen trübe und ist durch das fein aufgeschlämmte coagulirte Eiweiss höchst schwer und nicht völlig klar filtrirbar. Die Säure des Honigs ist es nach Rebling, welche die Ausscheidung des coagulirten Eiweisses verhindert, und in der zweckmässigen Entfernung ihres Einflusses besteht nun das grosse und bisher zu entdecken vergebens erstrebte Geheimniss. Diese Säure muss also mit einer Base abgestumpft werden, und zu diesem Endzweck eignet sich keine andere einfacher und besser als Kalk, den man in Gestalt von Kalkwasser anwendet, indem derselbe nicht bloss mit den Säuren klar aufgelöst bleibenden Salze bildet und dadurch den störenden Einfluss derselben aufhebt, sondern mit dem Eiweiss eine Verbindung eingeht, die sich sofort in Flocken abscheidet und die Honiglösung völlig klar zurücklässt. Dadurch erklärt sich das Misslingen oder zufällige Gelingen einer völligen Klärung des Honigs nach allen bisherigen Methoden: der Zweck wurde nämlich durch dieselben erreicht, wenn man zur Lösung des Honigs gewöhnliches Brunnenwasser in der Menge und mit einem solchen Gehalt an kohlensauren Kalk anwandte, dass dieser dasselbe verrichten konnte, was eben von Kalkwasser angeführt worden ist, im entgegengesetzten Falle wurde der Zweck immer nur unvollkommen erreicht. Man könnte daher anstatt Kalkwasser auch Brunnenwasser anwenden, allein wegen des so ungleichen Gehalts an kohlensaurem Kalk an verschiedenen Orten, verwickelt man sich damit in unzweckmässige Eventualitäten und bringt auch durch dasselbe Gyps etc. in den Honig. Practisch ist es also jedenfalls, destillirtes Wasser zur Lösung und Kalkwasser zur Sättigung der Säure in der nachher anzuführenden Art anzuwenden.

Inzwischen sind die durch das Kalkwasser allein gebildeten Flocken etwas klein, und es ist daher jedenfalls practisch, noch eine andere unlösliche Substanz mit hinzu zu bringen, wodurch sich die Flocken vergrössern, dadurch besser sichtbar und leichter abfiltrirbar werden. Zu diesem Entzweck können zahlreiche Substanzen angewandt werden, selbst mit Wasser zu einem Brei angerührtes Löschpapier, Kohlenstaub etc., und wenn man z. B. den nach der Preuss. Pharmacopoe mit Kohlenstaub gereinigten, abfiltrirten und nun durch kleine darin schwebende Kohlen-Partikelchen schwärzlich aussehenden Honig mit Kalkwasser versetzt, so bilden sich sofort Flocken, welche alle Kohlenpartikelchen einschliessen und den Honig völlig klar erscheinen lassen. Inzwischen hat Rebling keine andere Substanz zweckmässiger gefunden, als einen wässerigen Auszug von Galläpfeln, weil auch die darin enthaltene Gerbsäure mit dem Kalk eine unlösliche Verbindung eingeht, die sich sofort in röthlichen Flocken abscheidet, und versetzt man daher eine erhitzte Lösung von Honig in destillirtem Wasser mit dem Galläpfel-Auszug und darauf mit Kalkwasser, so findet die Abscheidung der grösse-

ren Flocken und völlige Klärung der Lösung augenblicklich wie durch einen Zauberschlag statt. Die sich dann bildenden Flocken erscheinen in der Lösung unverhältnissmässig gross, betragen aber im Gewicht nur sehr wenig, etwa 2 — 3 Gran für die Unze Honig. Es lässt sich nicht bloss die Lösung des Honigs sogleich sehr leicht, rasch und spiegelblank davon abfiltriren, sondern es geht auch das Waschwasser durch sie völlig klar hindurch, und durch Verdunsten der Lösung wird ein völlig klarer und klar bleibender Mel depuratum erhalten, dessen Farbe etc. nur, wie schon gesagt, von der Farbe etc. des angewandten Honigs abhängt, und Rebling's Methode hat also nur die dem Begriff von Mel depuratum entsprechende völlige Klärung zum Zweck, und Pharmacopoeen haben zu bestimmen, wie ein zulässiger roher Honig beschaffen sein soll.

Es ist übrigens bei alle dem leicht einzusehen, dass man auf der einen Seite weder zu viel Gerbsäure durch den Galläpfelauszug noch auf der anderen Seite zu viel Kalk durch das Kalkwasser in die Lösung des Honigs bringen darf, sondern von der ersteren nur so viel, dass sich eine zweckmässige Menge von den grösseren Flocken bilden kann, und von dem letzterem gerade nur so viel, dass er die freie Säure des Honigs sättigen und sowohl das Eiweiss als auch die zugesetzte Gerbsäure vollständig ausfällen kann, dass aber weder Gerbsäure noch Kalk in der Honiglösung überschüssig aufgelöst bleiben, denn wenn dabei auch die Klärung und Filtration höchst willig vor sich gehen, so darf man sie doch nicht in den Honig bringen, weil sie andere Inconvenienzen herbeiführen. Bei überschüssiger Gerbsäure geht jedoch die Filtration doch auch nur schlecht von Statten.

Was die Gerbsäure anbetrifft, so fordern davon die Vorschriften von Menegazzi, Hofmann und Mohr eine zu grosse Menge. Rebling erhitzt die Lösung des Honigs in Wasser mit nur so viel feinem Pulver von Galläpfeln, dass dasselbe allemal auf 16 Unzen rohen Honig nur 4 Gran beträgt. Anstatt derselben kann man auch 4 Gran Tannin anwenden.

Ein Ueberschuss von Kalk ist desshalb zu vermeiden, weil derselbe durch seinen verändernden Einfluss auf den Zucker der Honiglösung insbesondere beim Verdunsten eine dunklere Farbe ertheilt. Die anzuwendende Quantität von Kalkwasser richtet sich nach dem Gehalt an Säure in dem rohen Honig, und will man in dieser Beziehung im Voraus in einfacher Weise sicher werden und keine Fehler begehen, so prüft man etwa eine Unze von der Honiglösung, nachdem sie mit dem Galläpfelpulver oder Tannin gehörig vermischt und erhitzt worden ist, mit Kalkwasser, um genau zu erfahren, wie viel sie davon bis zur völlig neutralen Reaction auf Lackmuspapier erfordert, und um demnach die nöthige Menge von Kalkwasser für die ganze in Arbeit genommene Quantität von Honig berechnen und derselben dann bei der Reinigungs-Operation selbst auf einmal zusetzen zu können. Diese Vorprobe muss mit der heissen Honiglösung geschehen, weil die Honiglösung nach auch ganz exacter Sättigung mit Kalkwasser in der Kälte beim Aufkochen wieder sauer wird, worüber noch keine Erklärung gegeben werden kann. Auf 2 Drachmen guten rohen Honig wird im Durchschnitt eine Drachma Kalkwasser erforderlich sein,

Da durch dieses Kalkwasser die Honiglösung natürlich noch ansehnlich verdünnt wird, so löst man den Honig von vorn herein in nicht zu vielem Wasser, um nicht am Ende eine unnöthig grosse Menge von Flüssigkeit für die Verdunstung zu bekommen. Nach Rebling entspricht man allen Anforderungen am zweckmässigsten, wenn man den rohen Honig in seiner gleichen Gewichtsmenge Wasser auflöst.

Gestützt auf diese Erörterungen und Erklärungen lässt sich nun Rebling's Reinigungs-Methode in practischer Beziehung ganz einfach auf folgende Weise darstellen:

Man löst eine beliebige Menge rohen Honig in seiner gleichen Gewichtsmenge Wasser, setzt für jedes Pfund Honig 4 Gran feines Pulver von Galläpfeln oder von Tannin hinzu, lässt unter zweckmässigem Umrühren zum Kochen kommen, fügt auf einmal die ganze durch die Vorprobe bestimmte Menge von Kalkwasser hinzu, mischt dasselbe innig darunter, mässigt das Feuer und zwar so, dass von jetzt an nur der Boden des Kessels erwärmt wird, lässt erkalten, filtrirt und verdunstet bis zur gehörigen Consistenz.

Will bei dem mässigen Feuer und der Ruhe nicht rasch eine Klärung eintreten, so hat man zu wenig Kalkwasser erprobt und zugesetzt, und man muss davon dann noch etwas nachsetzen, bis die rasche Klärung stattfindet und die Flüssigkeit neutral reagirt.

Aus diesen Mittheilungen geht auch hervor, dass man einen Ueberschuss an Gerbsäure nicht bloss durch Eisenchlorid, sondern auch beim Erhitzen mit Kalkwasser durch einen röthlichen Niederschlag in dem Honig auffinden kann.

Bei den neueren Vorschriften zur Reinigung des Honigs, namentlich bei den in den letzten Jahresberichten angeführten, ist die Rede von einem natürlichen Gehalt an Leim im Honig; ist diese Annahme richtig, so würde derselbe auch mit durch die Gerbsäure ausgefällt werden, aber doch nur sehr gering sein, wenn nach Rebling zur völligen Klärung schon 4 Gran für 1 Pfund Honig hinreichen. Da dieser Ge-

halt an Leim jedoch niemals sicher darin nachgewiesen ist, so kann man darunter auch vielleicht nur das Eiweiss zu begreifen haben, was Rebling ausszuscheiden lehrt. — Eine absichtliche Verfälschung des Honigs mit Leim und mit Schleim (Jahresb. XV, 123 und XV, 146) hat übrigens eine ganz andere und davon unabhängige Bedeutung.

Ungewitter (Archiv der Pharmacie CXXXXII, 298) empfiehlt dagegen die ganz einfache Reinigung, nach welcher man den rohen Honig in nur so vielem Wasser auflöst, dass er dadurch sogleich Syrupconsistenz bekommt und nicht wieder eingekocht zu werden braucht (wozu der Honig je nach seiner Consistenz $^1/_3$ bis $^1/_2$ seines Gewichts bedarf), dann eine angemessene Menge von zu Schaum geschlagenem Eiweiss zusetzt, einmal aufkocht und colirt. Alle Operationen gehen so leicht und rasch von Statten, dass sie nichts zu wünschen übrig lassen, und Ungewitter ist gewiss mit Recht der Ansicht, dass der Honig nicht mit zu vielem Wasser eingekocht werden dürfe, indem er dadurch nur seine Eigenthümlichkeit mehr oder weniger verliere.

Mel rosarum. Für die Bereitung des *Rosenhonigs* gibt Gossart (Journ. de Chem. méd. Sept. 1858) ein Verfahren an, durch welches das zur Verdunstung des Honigs mit der wässerigen Infusion von Rosenblättern erforderliche lange anhaltende und dadurch unzweckmässige Zersetzungen der Bestandtheile herbeiführende Kochen vermieden und ein viel heller gefärbtes, klareres, angenehmer riechendes und schmeckendes, und wirksameres Präparat erhalten wird. Zieht man nach den gewöhnlichen Vorschriften die Rosenblätter mit Wasser aus, so enthält die Infusion ausser der wichtigen Gerbsäure auch unnütze Körper, als Gummi, Eiweiss etc., und diese sind es, welche dann bei dem Einkochen mit dem Honig das Verderben bedingen und nachher beim Aufbewahren noch immer weiter fortsetzen.

Gossart zieht daher die getrockneten und gröblich zerstossenen Rosenblätter im Deplacirungs-Apparate mit der 6 fachen Menge Alkohol von 90⁰ aus, und verdrängt schliesslish den in der Masse zurückgebliebenen Rest der Alkohol-Tinctur mit so viel Wasser, dass der filtrirte Auszug gerade 6 Theile von 1 Theil Rosenblumen beträgt. In diesem Auszuge löst man dann 6 Theile Honig bei $+ 40^0$ auf, filtrirt (was rasch vor sich geht), destillirt den Alkohol grösstentheils ab und entfernt die letzten Reste desselben durch gelindes Verdunsten in einer offenen Schale unter stetem Umrühren.

Ein so dargestellter Rosenhonig entspricht allen Anforderungen in Betreff der Klarheit, hellen Farbe, Haltbarkeit beim Aufbewahren, des Geruchs, des adstringirenden Geschmacks und der Wirkung in einem Grade, wie nach keiner anderen Vorschrift.

Mannitum. Die Verbindungen, welche der *Mannit* mit Kalk, Baryt und Strontian fähig ist einzugehen, sind von Ubaldini (Compt. rend. XLV, 1016) darzustellen gesucht worden.

Mit *Kalk* bekam er die folgenden drei Verbindungsstufen.

$$\dot{C}a + C^6H^{14}O^6.$$
$$\dot{C}a + {}_2C^6H^{14}O^6.$$
$$\dot{C}a^3 + C^6H^{14}O^6.$$

Zur Bereitung derselben löste er 200 Theile Mannit in 660 Theilen Wasser, schüttelte die Lösung mit 66 Theilen Kalkhydrat 2 Tage lang öfter um und filtrirte. Die Lösung enthielt dann nahezu gleiche Atome von Kalk und von Mannit, und die erwähnten 3 Verbindungen wurden daraus auf folgende Weise erhalten:

Die *erste* scheidet sich daraus ab, wenn man sie mit dem 3—4fachen Volum 36procentigen Alkohol vermischt, und zwar in weissen Flocken, die dann an den Seitenwänden fest anhaften. Nach dem Abgiessen der Mutterlauge wird der Niederschlag durch Auflösen in Wasser und wieder Ausfällen durch Alkohol gereinigt, wobei man ihn gegen den Einfluss von Kohlensäure schützt.

Eine Lösung dieser Verbindung hat, wenn sie nicht zu verdünnt ist, die Eigenschaft, dass sie bei $+ 85^0$ bis 90^0 so coagulirt, dass man das Gefäss umkehren kann, und dass sie beim Erkalten bis zu $+ 50^0$ wieder klar und flüssig wird.

Die *zweite* scheidet sich daraus ab, wenn man die ursprüngliche Lösung über Schwefelsäure unter einer Glocke verdunsten lässt. Zuerst schiessen dann schöne, aber nur 5,3 Procent Kalk enthaltende Krystalle von Mannit an, die weggenommen werden, und darauf die verlangte Verbindung als eine weisse krystallinisch aussehende Masse, worauf die Mutterlauge sehr reich an Kalk ist.

Die *dritte* Verbindung scheidet sich aus der ursprünglichen Lösung ab, wenn man sie auf $+ 100^0$ erhitzt.

Mit *Baryt* bekam der Verf. nur eine Verbindung $= \dot{B}a^2 + C^6H^{14}O^6$, indem er den Mannit eben so, wie mit Kalk, mit einer dem Kalk äquivalenten Menge von Barythydrat behandelte, die filtrirte Lösung mit Alkohol fällte und den Niederschlag in derselben Weise reinigte.

Mit *Strontian* bekam er die Verbindung $= \dot{S}r + C^6H^{14}O^6$, als er den Mannit in derselben

Weise mit Strontianhydrat behandelte, wie mit Barythydrat.

Da der Mannit den dreiatomigen Alkoholen angehört, so erscheint es sonderbar, dass er in diesen Verbindungen noch unverändert enthalten ist und nicht für jedes Atom Base 1 Atom Wasser verloren hat. Sollte dieses nicht doch stattgefunden haben und das abgeschiedene Wasser in der Verbindung als Krystallwasser enthalten, also z. B. die Verbindung $\dot{C}a^3 + C^6 H^{14} O^6 = \dot{C}a^3 + C^6 H^8 O^3 + {}_3\dot{H}$ sein?

Inosit. Diese Zuckerart ist von Vohl (Ann. der Chem. und Pharmac. CV, 330) in grösserer Menge aus den unreifen Früchten der Vicebohne, welche davon $^3/_4$ Procent enthalten, dargestellt und dann auf verschiedene Eigenschaften studirt worden.

Er bekam den Inosit in bis 1 Zoll langen und mehrere Linien dicken Krystallen von der Form des Gypses und von 1,1154 specif. Gewicht bei + 5⁰. Zur Lösung bedarf derselbe nahezu 6 Theile Wasser; die Lösung ist nicht syrupartig, auch nicht zur Zersetzung geneigt; sie gibt beim freiwilligen Verdunsten schöne klare Krystalle, welche 4 Atome Wasser enthalten, aber durch Verdunsten bei + 100⁰ wasserfreien Inosit, so wie sich daraus auch unter 0⁰ weisse undurchsichtige Krystalle von wasserfreiem Inosit absetzen. Der Inosit besitzt kein Drehungsvermögen des Lichtstrahls und bildet mit KCl oder NaCl keine solche krystallisirte Verbindung, wie diese Salze mit Traubenzucker geben. Durch den Einfluss von faulender Membran bildet er, wie schon Scherer fand, viele Buttersäure und Milchsäure.

Mit alkalischer Kupferoxydlösung entsteht in der Lösung des Inosits kein grüner Niederschlag; Cloetta hat also wahrscheinlich keinen reinen Inosit gehabt.

Wird die Lösung des Inosits, selbst sehr verdünnt, mit Bleiessig versetzt, so erstarrt sie, was für den Inosit höchst characteristisch ist, in der Kälte langsam und in der Wärme sogleich zu einer wasserklaren Gallert, woraus sich nicht, wie Cloetta angibt, etwas Krystallinisches absetzt, und woraus sich keine bestimmte Bleiverbindung isoliren lässt.

Mit verdünnter Salpetersäure findet erst nach weiterem Verdunsten eine Reaction statt, mit Bildung von Oxalsäure, und wird diese durch Kalk ausgefällt, der Kalk abfiltrirt und die Flüssigkeit verdunstet, so scheidet sich daraus eine prächtig purpurrothe Substanz in Flocken ab, die sich in Säuren löst und durch Ammoniak wieder daraus gefällt wird. Diese Substanz wird in veränderlicher Menge gebildet und ist so veränderlich, dass sie nicht weiter untersucht werden konnte. Auf ihr beruht ohnstreitig die von Scherer angegebene für den Inosit so characteristische Reaction. (Jahresb. XI, 28.)

Wird dagegen wasserfreier Inosit in concentrirter Salpetersäure aufgelöst, so bildet sich die Nitroverbindung (Jahresb. XVI, 5), welche Vohl jetzt

Nitroinosit nennt. Derselbe ist unlöslich in Wasser, aber auflöslich in Alkohol und krystallisirt daraus in wasserfreien schönen Rhomboëdern. Er ist luftbeständig, sehr detonirend und eignet sich für die Masse zu Zündhütchen so sehr, dass nur seine Herstellung ein Hinderniss für die Verwendung dazu werden kann. Vohl versuchte daher, Traubenzucker und Milchzucker, welche damit isomerisch oder polymerisch sind, in Inosit umzuformen, allein die zu diesem Endzweck angestellten Versuche führten zu keinem Resultat.

Nach den Resultaten der Elementar-Analyse berechnet Vohl dafür die empirische Formel $C^2 H^2 O^6 N^2$ und setzt diese rationell um in $C^2 H^2 O^2 + \ddot{\ddot{N}}$.

Aber wahrscheinlich ist der Inosit ein dreiatomiger Alkohol, nicht von der Formel $C^{12} H^{24} O^{12}$ (Jahresbericht XVII, 5), sondern $= C^6 H^{12} O^6$, und dann würde der Nitroinosit einfach mit $C^6 H^6 O^3 + {}_3\ddot{\ddot{N}}$ auszudrücken und die Bildung desselben ganz einfach durch Austritt von ${}_3\dot{H}$ und Ersetzen derselben durch ${}_3\ddot{\ddot{N}}$ zu erklären sein, gleichwie dieses von den anderen analogen Körpern bekannt ist. Der Nitroinosit würde dann den Säure-Aethern angehören (Vergl. Jahresb. XVII, 144 etc.).

Glycerinum. Für die Bereitung des *Glycerins* wendet Wilson (Journ. of the Soc. of Arts 1858) Palmöl an und bewirkt die Verseifung desselben ganz einfach durch Wasser in höherer Temperatur. Das Palmöl wird in eine besonders dazu eingerichtete Destillirgeräthschaft gebracht, und in dasselbe der Wasserdampf von + 278 bis 334⁰ einströmen gelassen. Die Verseifung findet dann nach der im Jahresbericht XVI, 149, gegebenen Erklärung statt, und es destilliren dabei sowohl die dabei frei gewordenen fetten Säuren als auch das gebildete Glycerin ab, so dass 2 über einander geschichtete Liquida erhalten werden, wovon das obere die fetten Säuren sind, die man abnimmt und zu Seife etc. verwendet, und das untere eine Lösung von Glycerin in Wasser ist, die man abdampft und, wenn das rückständige Glycerin gefärbt erscheint, nochmals destillirt (was ohne Zweifel ebenfalls mit überhitztem Wasserdampf geschehen muss). Das Abdampfen geschieht bis zu einem specif. Gewicht von 1,24, wo das Product dann 94 Proc.

wasserfreies Glycerin enthält. Dasselbe kann auch bis zu 1,26 specif. Gewicht gebracht werden, wo es 98 Proc. Glycerin enthält (Vergl. Jahresb. XV, 135).

Pasteur (Compt. rend. XLVI, 857) hat die interessante Entdeckung gemacht, dass sich bei der Gährung des Zuckers durch Ferment auch Glycerin bis zu dem Grade bildet, dass es von dem angewandten Zucker 3 Procent beträgt. Das Glycerin ist daher in allen Flüssigkeiten, worin Weingährung stattgefunden hat, wie z. B. in Wein, Bier u. s. w. enthalten (Vergl. die Art. Acidum succinicum und Weingährung).

Berthelot & Luca (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXIV, 19—36) haben wiederum eine Reihe von 20 höchst merkwürdigen Verbindungen des Glycerins mit Chlorwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure und mit Essigsäure dargestellt, beschrieben und analysirt, welche alle dadurch entstehen, dass das Glycerin = $C^6 H^{16} O^6$ Wasseratome verliert und dafür jene Säuren theils einzeln und theils gemeinschaftlich eintreten und zwar in äquivalenter Anzahl der Atome. Sie beweisen wiederum, dass das Glycerin ein dreiatomiger Alkohol ist. Das Specielle darüber muss in der Abhandlung selbst nachgelesen werden.

Bei dieser Gelegenheit haben Berthelot & De Luca auch die von Fremy und Gobley bei der Untersuchung der Fette im Gehirn, Eigelb, des Bluts u. s. w. aufgestellte

Oleophosphorsäure beurtheilt. Diese Säure gibt beim Verseifen einerseits Glycerin und anderseits Phosphorsäure, Elainsäure und, wenn sie nicht ganz rein war, auch Margarinsäure. Dieser Körper gehört daher ganz den so eben erwähnten Verbindungen an, d. h. er ist Glycerin, welches Wasseratome verloren und dafür auf einmal Phosphorsäure und Elainsäure aufgenommen hat. Sie nennen ihn daher jetzt

Glyceroleophosphorsäure, und aus den damit von Fremy und Gobley ausgeführten analytischen Versuchen folgern sie, dass diese Säure aus 2 Atomen Glycerin (= $_2C^6 H^{16} O^6$), 4 Atomen Elainsäure (= $_4\dot{H} + C^{36} H^{66} O^3$) und 1 Atom Phosphorsäure (= $\dot{H}^3 \dddot{P}$) unter Austritt von 12 Atomen Wasser entstanden sei. Die rationelle Formel für die Glyceroleophosphorsäure ist dann entweder ($C^6 H^{10} O^3 + \dddot{P}$) + ($C^6 H^{12} O^4 + {_4C^{36}} H^{66} O^3$) oder wie man sie sich denken will, worüber Berthelot & De Luca andere verschiedene Alternativen vorlegen.

Von der Ansicht ausgehend, dass dieser dreiatomige Alkohol wahrscheinlich zu dem einatomigen Propyl-Alkohol in derselben Beziehung stehe, wie der zweiatomige Glycol-Alkohol zu den einatomigen Aethyl-Alkohol, und dass er in Folge dessen mit Salpetersäure in analoger Weise, wie der letztere die Glyoxylsäure (Jahresbericht XVII, 103), eine

Glycerinsäure liefern werde, behandelte Debus (Phil. Magaz. and Journ. of Sc. XV, 196) das Glycerin mit Salpetersäure auf dieselbe Weise, wie Black den Wein-Alkohol zur Darstellung des salpetrigsauren Aethyloxyds, indem er nämlich rauchende Salpetersäure mittelst einer Trichterröhre durch eine Mischung von Glycerin mit etwas mehr als dem gleichen Volum Wasser in einem schmalen hohen Glase bis auf den Boden vorsichtig und so durchfliessen liess, dass sich die Säure unter der Glycerinlösung schichtete, und das Gefäss nun ruhig stehen liess. Beide Flüssigkeiten mischten sich nun langsam von selbst, unter Entwickelung von Gas färbte sich die Flüssigkeit allmälig blau, und nach 6—8 Tagen war sie wieder farblos geworden und der Process beendigt. Die Flüssigkeit enthielt nun mehrere Oxydations-Producte, namentlich Oxalsäure und die erwartete Glycerinsäure. Sie wurde zum Syrup verdunstet, in Wasser wieder aufgelöst, mit kohlensaurem Kalk gesättigt, dann Alkohol zugesetzt, der Niederschlag abfiltrirt, mit Alkohol abgewaschen, mit Wasser gekocht, die ungelöst gebliebenen Kalksalze abfiltrirt, das Filtrat mit Kalkhydrat bis zur alkalischen Reaction versetzt, der Ueberschuss an Kalk durch Kohlensäure ausgefällt, filtrirt und zum Krystallisiren verdunstet, wobei glycerinsaurer Kalk in rhombischen Platten anschoss. Wird dann dieses Salz mit einem gleichen Atom Oxalsäure und Wasser behandelt, der oxalsaure Kalk abfiltrirt und die Flüssigkeit verdunstet, so bleibt die reine Glycerinsäure als eine gummiartige Masse zurück, welche an der Luft zerfliesst, sich leicht in Wasser löst, der Weinsäure ähnlich angenehm sauer schmeckt, beim Erhitzen schmilzt und sich dann zersetzt, und welche Kupferoxyd gegen Ausfällung durch Kali schützt.

Bei der Elementar-Analyse wurde die Glycerinsäure nach der Formel $\dot{H} + C^6 H^{10} O^7$ zusammengesetzt gefunden. Das Glycerin = $C^6 H^{16} O^6$ hat also mit 4 Atomen Sauerstoff die neue Säure gebildet, unter Austritt von 2 Atomen Wasser, und dieselbe ist also in ganz analoger Weise aus dem Glycerin entstanden, wie bekanntlich die Essigsäure = $\dot{H} + C^4 H^6 O^3$ durch 4 Atome Sauerstoff aus dem Aethyl-Alkohol hervorgebracht wird.

Die Glycerinsäure bildet mit Basen sowohl neutrale als auch saure Salze, von denen Debus mehrere dargestellt, beschrieben und analysirt hat, und merkwürdig ist es dabei, dass sie sich als eine einbasische Säure heraus-

stellt, da doch das Glycerin ein dreiatomiger Alkohol ist.

Dieselbe Säure ist auch von Socoloff (Ann. der Chem. und Pharmac. CVI, 95) in gleicher Weise aus Glycerin dargestellt und mit denselben Resultaten analysirt und beschrieben worden. Er erwähnt in seiner Abhandlung Debus's Arbeit nicht, und scheint ihm dieselbe unbekannt gewesen zu sein, aber jedenfalls gebührt Debus die Priorität der Entdeckung und reclamirt derselbe sie auch in den Annal. der Pharmac. CVI, 392, um so mehr, als er bereits in dem Phil. Mag. XIII, 357, eine Ankündigung derselben der ausführlichen Arbeit vorangeschickt habe.

Ueber die mit dem Glycerin bekanntlich unter Abscheidung von Wasser die Fette bildenden

Fetten Säuren sind in diesem Jahr die folgenden, der Pharmacie angehörigen Arbeiten erschienen:

Capronsäure. Diese in der Butter, dem Cocosfett etc. natürlich vorkommende und von Frankland & Kolbe (Jahresb. VIII, 122) bereits auch schon aus Cyanamyl $= C^{10}H^{22} + Cy$ mit Kali künstlich dargestellte fette Säure $= C^{12}H^{22}O^3$ ist von Wurtz (Ann. de Ch. et de Phys. 3 Ser. LI, 358) nach demselben Verfahren künstlich bereitet und dann in neuen Beziehungen untersucht worden, und Wurtz glaubt sich dadurch zu der Annahme berechtigt, dass die Capronsäure nur Ameisensäure $= C^2H^2O^3$ sei, worin der Wasserstoff durch Amyl $= C^{10}H^{22}$ substituirt worden wäre, so dass die Capronsäure mit der Formel $C^2(C^{10}H^{22})O^3$ ausgedrückt werden müsse. Diese Ansicht stützt er hauptsächlich auf den Umstand, dass die Capronsäure gleichwie das Amyl den polarisirten Lichtstrahl, wiewohl schwächer, von Links nach Rechts dreht.

Beachtenswerth bleibt es dabei, dass die aus dem Cocosfett dargestellte natürliche Capronsäure nach Wurtz kein Drehungsvermögen besitzt. Ist also die künstliche Säure nur eine isomerische Modification von der natürlichen?

Buttersäure. Die Buttersäure scheint viel allgemeiner vorzukommen und zahlreichen Gegenständen einen üblen Geruch zu ertheilen. Rebling (Archiv der Pharmac. CXXXXIII, 300) hatte sie schon früher im Guano gefunden, und als er sie bald darauf in ganz frischen Excrementen eines Raben suchte, war es leicht eine reichliche Menge darin nachzuweisen. Die Excremente von Vögeln, welche nur von Pflanzenkost leben, enthalten keine Spur von Buttersäure. Rebling fand die Buttersäure ferner im Rübenzucker, in sauer gewordenem Stärkekleister und in den Excrementen der Boa constrictor, und er glaubt, dass der üble Geruch in Menagerien lediglich von Buttersäure herrühre.

Pinguedines. Ueber die officinellen *Fette* sind die folgenden Arbeiten erschienen:

Butyrum. Flückiger (Schweizer. Zeitschrift für Pharmacie III, 56) hat durch Versuche nachgewiesen, dass auf Pariser Märkten vorkommende gelbe Butter mit Chromgelb und vielleicht gleichzeitig auch mit Orlean gefärbt sein kann. Da das Chromgelb bekanntlich giftig wirkt, so kann eine Färbung damit natürlich nicht gleichgültig sein.

Flückiger hatte sich von einer solchen Butter eine Probe verschafft. Alkohol und Aether lösten daraus das Fett mit einer von dem organischen Farbstoff herrührenden gelblichrothen Farbe auf, und der gelbe pulverförmige Rückstand wies sich schon dadurch als Chromgelb aus, dass er sich in Salzsäure unter Entwickelung von Chlor mit grüner Farbe auflöste.

Wie schlechte Butter zu einer dem Ansehen nach guten verarbeitet und mit Orlean gelb gefärbt wird, hat Schacht (Archiv der Pharmac. CXXXII. 340) von einem solchen „Butter-Fabrikanten" in Erfahrung gebracht:

Zunächst werden die ranzigen und nicht verkäuflichen Rückstände aus Butterfässern (sog. Schmierbutter) durch Schmelzen, Färben mit Orlean. und Coliren in ein intensiv gelbrothes Farbmaterial verwandelt. Dann wird 1 Theil Schmierbutter durch Kneten mit den Händen unter Wasser gewaschen, darauf 4 Theile Fassbutter, warmes Wasser, eine grosse Menge Salz und eine für die beliebte Färbung nöthige Menge von dem vorhin angeführten Farbmaterial zugesetzt, mit dem Kneten zur gleichförmigen Vermischung bis zum Erkalten fortgefahren, und das Product in Fässer eingeschlagen, die Fässer mit Etiquetten versehen als „schlesische", „meklenburgische" etc. Butter in den Handel gesetzt. (Hierbei muss besonders berücksichtigt werden, dass der Orlean mit so eckelhaften Stoffen, wie z. B. Harn, versetzt sein kann. Eben so wird man auch wohl unreinlich präparirte und auf Märkten zusammengekaufte Butter dabei verwenden).

Schacht hatte ferner den Auftrag, mehrere Proben von Butter des Kleinhandels zu untersuchen und er gibt in Folge der dabei gemachten Erfahrungen die folgende allgemeine Prüfung dazu an:

Man bringt 4 Loth der verdächtigen Butter und 10 Loth destillirtes Wasser in eine cylindrische vorher gewogene, 15 Loth fassende Proberöhre, welche an einem Ende zugeschmolzen und an dem anderen Ende mit einem umgebogenen Rande versehen ist, erhitzt diese Röhre

in heissem Wasser bis zu + 60°, so dass die Butter völlig geschmolzen ist. Nun bindet man über den Rand eine genässte Blase, schüttelt den Inhalt kräftig durch einander, kehrt die Proberöhre um, so dass das mit Blase zugebundene Ende nach unten kommt, und stellt dieselbe in heisses Wasser, so dass sich die Butter geschmolzen oben auf klar ansammeln kann. Ist dieses geschehen, so lässt man die herausgezogene Röhre in derselben Richtung langsam erkalten. Unter der erstarrten Butter befindet sich dann das kochsalzhaltige Wasser; in demselben befinden sich dann gewisse fremde Körper auch aufgelöst, andere schwere erdige und mehlige über der Blase zu Boden gesetzt, und Käse oben darauf unter der Butter schwimmend. Man bindet die Blase ab, lässt die wässrige Flüssigkeit ausfliessen, um sie dann weiter zu untersuchen, spült die erstarrte und sitzen gebliebene Butter mit Wasser ab, trocknet sie und die Proberöhre mit Löschpapier, und wägt. Zieht man das Gewicht der Proberöhre ab, so erfährt man, wie viel die Butter verloren hat und wieviel das eigentliche Butterfett beträgt. Die wässrige Flüssigkeit wird filtrirt und in dem Filtrat sucht man ausser Kochsalz auch Alaun, Borax und aufgelösten Käse, welcher, wenn man zur Trockne verdunstet und in kaltem Wasser wieder auflöst, zurückbleibt, während die genannten Salze in dem Filtrat davon durch Reagentien gesucht werden. (In der wässrigen Flüssigkeit dürfte auch auf Caragenschleim Rücksicht zu nehmen sein (Jahresb. XV, 138). Der Filter-Inhalt wird nach dem Abwaschen mit Wasser geschlämmt; das Abgeschlämmte wird gekocht, wobei sich Stärke auflöst und durch Jod erkannt wird, während Käse zurückbleibt (dieser Rückstand kann aber auch zerriebene Kartoffelmasse sein, was an seiner Beschaffenheit leicht zu sehen ist). Der erdige Schlämm-Rückstand wird auf Kreide, Gyps etc. untersucht.

Oleum laurinum. Bei der von Marsson gelehrten Darstellung des

Laurostearins aus der Lorbeerbutter besteht darin eine grosse Schwierigkeit, dass demselben der grüne Farbestoff (Chlorophyll) so hartnäckig anhängt. Bolley (Annal. der Pharmacie CVI, 229) hat nun gefunden, dass diese Schwierigkeit beseitigt wird, wenn man die Lorbeerbutter vorher in dünnen Schichten dem Einfluss der Sonnenstrahlen aussetzt. In wenig Tagen ist dann die grüne Farbe verschwunden, und in dem durch die Sonnenwärme geschmolzenen klaren Fett haben sich braune, feste und etwas hart anzufühlende Klumpen ausgeschieden, die man leicht durch Filtriren daraus entfernen kann. Wird das abfiltrirte Fett nun in heissem Alkohol gelöst und daraus krystallisiren gelassen oder durch Wasser ausgefällt, so erhält man es sogleich weiss.

Cera. In Betreff der Prüfung des Wachses bemerkt Fehling (Gewerbeblatt aus Württemberg 1858, S. 52), dass man eine Beimischung von Stärke, Thon, Gyps und ähnlichen Körpern allerdings leicht durch Auflösen in Terpentinöl oder Benzin als unlöslich in diesen Flüssigkeiten abscheiden und eben dadurch erkennen könne, dass aber eine betrügerische Verfälschung mit Harz (bes. Fichtenharz), Talg und Stearinsäure, welche gerade wegen ihrer schwierigen Nachweisung am allerhäufigsten vorkommt, nach den bis jetzt angegeben Methoden mit kohlensaurem Alkali, Kalkwasser etc. nicht befriedigend erkannt werden könne. Das Wachs besteht bekanntlich aus $^{4}/_{5}$ palmitinsaurem Keryloxyd und $^{1}/_{5}$ Cerotinsäure, und hat die letztere die Eigenschaft, sich in siedendem Alkohol aufzulösen und beim Erkalten sich in so weit wieder auszuscheiden, dass der dann abfiltrirte Alkohol durch Wasser nur noch schwach getrübt wird, während die Stearinsäure sich in heissem Alkohol viel leichter löst und beim Erkalten in so weit gelöst bleibt, dass Wasser aus dem abfiltrirten Alkohol noch viel Stearinsäure abscheidet, und darauf gründet Fehling die folgende specielle Prüfung auf Stearinsäure:

Man kocht das zerkleinerte Wachs mit der 20fachen Gewichtsmenge Alkohol 4 — 5 Minuten lang, lässt mehrere Stunden lang völlig erkalten, filtrirt und setzt Wasser zu: war nur Cerotinsäure vorhanden, so entsteht nur eine schwache Trübung, ist aber Stearinsäure vorhanden, so scheidet sie sich in weissen Flocken ab, selbst wenn das Wachs auch nur 1 Proc. Stearinsäure enthielt. Dieselbe Abscheidung von Flocken findet statt, wenn das Wachs mit Fichtenharz oder einem anderen Harz verfälscht ist, und der Unterschied ist dann leicht erkannt, wenn man die Flocken sammelt und weiter prüft.

Weniger einfach ist es, eine Verfälschung mit Talg (stearinsaurem Lipyloxyd) zu entdecken, aber in folgender Weise eben so sicher:

Man kocht 2 Grammen zerkleinertes Wachs mit einer Lösung von 0,4 Grammen reinem Natronhydrat in 100 Grammen Wasser 2 — 3 Minuten lang (nicht länger, damit nur das stearinsaure Lipyloxyd, nicht aber auch das palmitinsaure Keryloxyd verseift werde). Dann wird die ganze Masse mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt, das ausgeschiedene Wachs, welches nun Stearinsäure anstatt vorher Talg enthält, abfiltrirt, abgewaschen, getrocknet und nun wie vorher mit Alkohol auf Stearinsäure geprüft. Auf diese Weise kann man selbst

noch 1 Procent Talg entdecken, was sich unverseift gegen Alkohol ungefähr wie die Cerotinsäure verhält und daher erst nach der Verseifung als Stearinsäure nachweisen lässt.

Olea unguinosa. Zur Entfärbung der *fetten Oele* gibt Brunner (Berner Mittheilungen, Dec. 1857) die folgende Behandlung derselben an:

Man verarbeitet das fette Oel mit Gummilösung oder Stärkekleister zu einer gleichförmigen Emulsion, setzt dieser die doppelte Menge des angewandten Oels von gut ausgeglüheter, gröblich zerstossener und vom Staub befreiter Holzkohle hinzu und lässt nach gehöriger Vermischung den Teig in einer + 100° nicht übersteigenden Temperatur völlig austrocknen. Wird dann die trockne Masse mit Aether ausgezogen, so erhält man eine farblose Lösung, welche nach dem Filtriren beim Verdunsten das Oel rein und farblos zurücklässt. Das völlige Austrocknen der Masse ist eine wesentliche Bedingung, indem sonst das Oel aus dem Aether gefärbt wieder erhalten wird. Da die Kohle weder das Oel direct noch in einer Lösung mit Aether entfärbt, so ist Brunner der Ansicht, dass Wasser dabei eine wichtige Rolle spiele, dass es also zunächst das Färbende auflöse und dass die Kohle dasselbe dann aus dieser Lösung aufnehme, gleichwie Maler die Oele dadurch bleichen, dass sie dieselben mit Wasser schichten und der Sonne aussetzen.

Trocknende Oele werden durch Brunner's Methode verdickt und daher aus dem Aether fast butterartig erhalten.

Oleum Amygdalarum. Für die innere Anwendung des *Mandelöls* empfehlen Jeannel & Moncel (Journ. de Médéc. de Bordeaux, Jan. 1858, p. 38) die folgende „Potion huileuse" genannte Form:

Man löst 1 Theil reines kohlensaures Natron in 50 Theilen Pfeffermünz- oder Orangenblüthwasser und 200 Theilen destillirtem Wasser und schüttelt damit 100 Theile fettes Süssmandelöl bis zur gleichförmigen Vermischung.

Das Product hat nichts Schleimiges, aber viele Aehnlichkeit mit Mandelmilch.

Oleum Crotonis. Das *Crotonöl* ist mit allerdings sehr interessanten und aufklärenden, aber die Natur desselben doch noch nicht völlig erschöpfenden Resultaten von Schlippe (Annal. der Chem. und Pharmac. CV, 1—36) chemisch untersucht worden.

Das Crotonöl besitzt bekanntlich sowohl sehr scharfe (die Haut röthende und entzündende), als auch drastisch-purgirende Wirkungen, und schien es nach den bisherigen Untersuchungen, dass das Oel beiderlei Wirkungen in Folge des Gehalts einer flüchtigen fetten Säure besitze, welche Pelletier & Caventon *Jatrophasäure* und Brandes *Crotonsäure* genannt haben, dieses ist nicht richtig und jede Wirkung rührt von einem besonderen Bestandtheil her. Der scharfe Bestandtheil ist nun von Schlippe dargestellt und Crotonol genannt worden, während es ihm nicht gelang, auch den das Purgiren bewirkenden Bestandtheil daraus zu isoliren und nachzuweisen. Von den zahlreichen Bestandtheilen des Crotonöls sind die folgenden gehörig isolirt, beschrieben und analysirt worden:

Stearinsäure.	Crotonsäure.
Palmitinsäure.	Angelicasäure.
Myristinsäure.	Lipyloxyd.
Laurostearinsäure.	Crotonol.

Die 6 angeführten Säuren sind in dem frischen oder doch noch unverändertem Oele mit dem Lipyloxyd verbunden als Glyceride enthalten. Die Crotonsäure ist so leicht in Wasser löslich, dass Schlippe sie und die Angelicasäure nicht mit zu den wahren fetten Säuren rechnet.

Das Crotonöl wird gewöhnlich mit zu den sogenannten trocknenden Oelen gezählt, weil es an der Luft einen Firniss bildet und durch salpetrige Säure nicht zu einer Elaidin-Masse erstarrt. Diese Verhältnisse veranlassten Schlippe, insbesondere auch *Oleinsäure* darin aufzusuchen, allein bis jetzt hat er keine von einer solchen trocknenden Säure sicher darin entdecken können. Dagegen wiesen die angestellten Versuche aus, dass das Oel die Glyceride von wenigstens zwei (vielleicht von noch mehreren)

Elainsäuren enthält, deren Zusammensetzung zwischen die Formeln $C^{34}H^{62}O^3$ und $C^{20}H^{34}O^8$ fällt. Die Glyceride dieser Elainsäuren und der Crotonsäure sind es, welche vorzugsweise die flüssige Beschaffenheit des Crotonöls bedingen. Die Aufklärung dieser abweichenden Verhältnisse sucht Schlippe in den gemachten Beobachtungen, dass ein geringer Zusatz von einem Olein zu einem Elain (z. B. Mandelöl) das Erstarren des letzteren durch salpetrige Säure verhindert, und dass das Crotonöl nach 4monatlicher Berührung mit der Luft nur erst etwas dicker und zähflüssiger geworden war, während Mohnöl in derselben Zeit sich schon in einen trocknen und fast pulverisirbaren Körper verwandelt hatte. Da nun auch das Erstarren der Glyceride mit Elainsäuren unter $C^{36}H^{66}O^3$ durch salpetrige Säure noch nicht dargelegt worden ist, so folgert Schlippe, dass das Dickwerden des Crotonöls nur in dem Ranzigwerden seinen Grund habe, wobei die starren fetten Säuren frei würden und dann mit dem Oel eine dickflüssigere Lösung bildeten. (Inzwischen sind die Glyceride der starren fetten

Säuren auch fest, und sollten sie nicht eine eben so consistente Lösung bilden können, wie die freien Säuren derselben?)

In Betreff der in der Uebersicht zuerst aufgeführten 4 starren Fettsäuren will ich nur bemerken, dass sie in ansehnlicher Menge im Crotonöl vorkommen, und dass Schlippe ihre Gegenwart darin durch völlige Isolirung, Beschreibung und selbst durch Analyse bestimmt nachgewiesen hat, indem sie durch frühere Untersuchungen, zuletzt insbesondere von Heintz, hinreichend bekannt sind. Die

Crotonsäure ist eine dem Crotonöl eigenthümliche Säure. Um sie daraus zu isoliren, wird das durch Pressen aus den Purgirkörnern dargestellte Oel mit starker Natronlauge verseift, was nach kurzem Kochen ohne Schwierigkeit stattfindet. Nach dem Erkalten hat man dann eine braune starre Seife, worin die so eben erwähnten 4 starren Fettsäuren enthalten sind, und darunter abgeschieden eine fast schwarze Lauge, welche die Verbindungen der Crotonsäure und der Angelicasäure mit Natron enthält. Schlippe vermischte damit die Laugen, welche bei der Reinigung der braunen starren Seife durch Auflösen und Aussalzen erhalten worden waren, und er brachte also dadurch einen Gehalt an Kochsalz hinein. Wird diese Lauge mit Weinsäure übersättigt, so verliert sie ihre Farbe augenblicklich ganz und unter Abscheidung von schmutzig gelben Flocken, welche dann zu einer schwarzen, spröden und harzigen Masse zusammensintern, die ein bei der Verseifung durch den Einfluss des Natrons auf den weiter unten zu erwähnenden krystallinischen Körper entstandenes Verwandlungsproduct ist und also dem Crotonöl als Bestandtheil nicht angehört. Die davon abfiltrirte Lauge enthält dann ausser weinsaurem Natron, Kochsalz und freier Salzsäure die Crotonsäure und Angelicasäure, zu deren Trennung man sie der Destillation unterwirft, bei welcher das Wasser alle 3 freien Säuren überführt, und wird das Destillat mit Baryt gesättigt, die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet und der Rückstand mit verdünnter Weinsäure destillirt, so geht mit dem Wasser zuerst die Crotonsäure mit weniger Salzsäure über, und zuletzt folgt die *Angelicasäure*, welche sich im Hals der Retorte krystallinisch ansetzt und deren Eigenschaften und Verhältnisse im Jahresb. V, 50, angegeben worden sind. Die überdestillirte Lösung von Crotonsäure wird nun so oft wiederholt mit Baryt gesättigt, verdunstet und mit Weinsäure wieder abdestillirt, bis mit dem Wasser und der Crotonsäure keine Salzsäure mehr übergeht. Dieses reine Destillat wird endlich wieder mit Baryt gesättigt, der überschüssige Baryt durch Kohlensäuregas ausgefällt, das Filtrat bis fast zur Trockne abgedunstet, und mit starker Phosphorsäure versetzt, erhitzt und ruhig stehen gelassen, wobei sich die Crotonsäure oben auf ansammelt, so dass sie abgenommen werden kann.

Die reine Crotonsäure ist ein farbloses, ölartiges, nicht auffallend scharf riechendes Liquidum, welches bei — 7⁰ nicht erstarrt, sich ziemlich leicht in Wasser löst, wenn dasselbe rein ist, aber nicht in salzhaltigem Wasser. Mit Basen bildet diese Säure eigenthümliche Salze; die von Kali und Natron sind an der Luft zerfliesslich und die Lösungen derselben in Wasser geben mit Eisenoxydulsalzen braungelbe, mit Kupferoxydsalzen blaue, mit den Salzen von Blei, Quecksilber und Silber weisse Niederschläge. Das Barytsalz ist nicht zerfliesslich, aber leicht löslich in Wasser, und das Magnesiasalz ist etwas schwerer löslich.

Bei der Elementar-Analyse wurde diese Säure nach der Formel $\dot{H} + C^8H^{10}O^3$ zusammengesetzt gefunden. Beim vorsichtig schmelzenden Behandeln mit Kalihydrat verwandelt sie sich (in ähnlicher Art, wie die Angelicasäure (Jahresb. XIV, 25) in Essigsäure und Propionsäure unter Mitwirkung von 3 Atomen Wasser, woraus 4 Atome Wasserstoff frei entwickelt werden und der Rest incorporirt wird, in 2 Atome Essigsäure.

Die flüchtige und mit Wasser destillirbare Crotonsäure besitzt durchaus keine scharfe und die Haut röthende Wirkung.

Die bis jetzt aufgeführten Bestandtheile sind nur die Träger des Wirksamen im Croton-Oel. Das

Crotonol ist, wie schon oben angeführt, der scharfe und die Haut reizende, aber nicht zugleich auch der purgirend wirkende Bestandtheil. Er ist so leicht zersetzbar, dass seine Verwandlung schon durch Kochen mit Wasser stattfindet; rascher geschieht dieselbe, wenn man dem Wasser etwas Schwefelsäure oder kaustische Alkalien zusetzt, und daher ist bei keinem der, aus der mit Natron dargestellten Seifenmasse abgeschiedenen Körper mehr die Rede von scharfer Wirkung. In Alkohol ist er leichter löslich als in dem Crotonöl-Gemisch, und daher findet man ihn in dem mit Alkohol aus Purgirkörnern ausgezogenen Oel in ungleich grösserer Menge als in dem durch Auspressen davon erhaltenen Oel, und daher stellt man es am zweckmässigsten aus dem ersteren in folgender Art dar:

Das Crotonöl wird mit so viel von einer Lösung von Natron in Alkohol geschüttelt, dass sich daraus ein milchiges Gemisch bildet, dieses einige Stunden lang gelinde erwärmt, dann daraus durch Zusatz von Wasser und oft auch von Kochsalzlösung die milchbildenden Oeltheilchen an die Oberfläche gedrängt, wo sie sich zu einem zusammenhängenden Oele ver-

einigen, was man durch Filtration durch ein genässtes Filtrum vollkommen entfernt. Das Filtrat wird mit Wasser und Salzsäure versetzt, wodurch sich ein anderes Oel abscheidet, was man in Alkohol auflöst, und wird diese Lösung kalt mit frisch gefälltem Bleioxyd geschüttelt, so bildet sich darin ein flockiger Niederschlag, der zuletzt zu einer schmierigen und zusammenhängenden Masse zusammenbackt. Ist dadurch die saure Reaction völlig verschwunden, so wird filtrirt und die Flüssigkeit mit etwas Natron und viel Wasser versetzt, wodurch sich allmälig ein klares untersinkendes Oel abscheidet, dessen Abscheidung oft erst durch viel zugesetztes Chlorcalcium vollendet wird. Wird dieses Oel nun mit Wasser gewaschen, in Aether gelöst, die Lösung mit Wasser geschüttelt, nach der Scheidung von dem Wasser wieder abgenommen und verdunsten gelassen, so bleibt das Crotonöl rein zurück und es hat dann folgende Eigenschaften:

Es ist ein dickflüssiges, nach einigen Tagen dem Terpentin ähnlich zähes, farbloses oder schwach weingelbes, schwach und eigenthümlich riechendes Liquidum, welches nicht flüchtig ist, sondern beim Destilliren, selbst in einem Strom von Kohlensäuregas, ganz zersetzt und dabei geschwärzt wird, und welches die scharfe Wirkung in einem hohen Grade besitzt. Es ist nicht in Wasser aber in Alkohol löslich, und alle weiteren Versuche wiesen aus, dass es ein völlig isolirter und ungemengter Stoff war. Bei der Elementar-Analyse wies es sich nach der Formel $C^{18} H^{28} O^{4}$ zusammengesetzt aus. In gewisser Beziehung tritt das Crotonol als ein Seitenstück zu dem Cardol (Jahresber. VII, 116) auf, und Schlippe ist geneigt, darin einen Alkohol zu erkennen, der aber, da es nicht flüchtig ist, wenigstens ein 4atomiger würde sein können, in welchem Fall die Formel verdoppelt werden müsste.

Hlasiwetz ist der Ansicht, dass das Crotonol vielleicht eine dem Kreosot (S. diesen Art. in diesem Bericht) ganz analoge Natur haben, also ein Säure-Aether sein könne.

Kali und Natronlauge verwandeln das Crotonol beim Kochen in eine braune harzige Masse, welche keine scharfe Wirkung mehr hat.

Eben so, aber in anderer Art wird das Crotonol zersetzt und unwirksam gemacht, wenn man es mit Wasser kocht, besonders wenn demselben etwas Schwefelsäure zugesetzt wird. Geschieht das Kochen in einer Retorte mit Vorlage, so geht mit dem Wasser ein sehr widrig und moderartig riechender ölartiger Körper über, den Schlippe daher

Moderöl nennt, und welcher das Oel betrifft, welches Schlippe's Vorgänger bei der Destillation des durch Natron verseiften Crotonöls mit Weinsäure erhielten und als ganz wirkungslos erkannten. Allein nur die ersten Tröpfchen gingen davon farblos über, welche keine genauere Untersuchung gestatteten, worauf es sich weiter verwandelte und fast schwarz und ohne Modergeruch überging. Bei der Spaltung des Crotonöls in dieses Moderöl wird noch ein schwarzer, harzartiger und nicht flüchtiger Körper gebildet.

Wird das Crotonöl aus nicht alten Samen durch Auspressen dargestellt, so besitzt es einen eigenthümlichen, mit Jalappenwurzeln und noch besser mit einem Senega-Decoct zu vergleichenden Geruch, der aber durch die Producte des Ranzigwerdens allmälig verdeckt wird und bei dem Oel aus älteren Samen bereits verdeckt ist. Jener eigenthümliche Geruch nach Senega soll von einem Verwandlungsproduct vom Crotonol herrühren, dessen Bedeutung und Bildungsweise daraus aber von Schlippe nicht weiter nachgewiesen worden ist. Ist es vielleicht ein Nebenproduct bei der vorhin angeführten Verwandlung des Crotonols durch Alkalien in Harz?

Durch das bekannte Auspressen der Purgirkörner bekommt man nur einen grösseren Theil des darin enthaltenen Oels, und daher liefern die ausgepressten Kuchen noch viel Oel, wenn man 85 procentigen Alkohol damit vermischt und dann deplacirend heissen Alkoholdampf dadurch strömen lässt, aber mehr in Folge einer Verdrängung als einer Lösung, indem sowohl die so behandelte Masse durch Pressen noch viel Alkohol-haltiges Oel und darauf schwimmend eine Lösung desselben in Alkohol liefert, als auch die durch das Deplaciren erhaltene Flüssigkeit aus zwei Schichten besteht, wovon die untere Alkohol-haltiges Oel und die obere eine Lösung des Oels in Alkohol ist. Das Alkohol-haltige Oel enthält 1 Theil Alkohol in 14 Theilen des Oels, und die Lösung des Oels in Alkohol dagegen nur 1 Theil Oel in 23 Theilen Alkohol. In diesen verschiedenen Theilen ist der Gehalt an Crotonol und mithin auch die Haut reizende Wirkung sehr ungleich. Am grössten ist der Gehalt an Crotonol in dem Oel, welches durch Verdunsten der Alkohollösung als Rückstand erhalten wird, darauf folgt das bei der Verdrängung erhaltene Alkohol-haltige Oel, und am geringsten ist der Gehalt in dem durch directes Auspressen der Purgirkörner dargestellten Oel, so wie in dem Oel, welches beim Auspressen der deplacirend behandelten Masse abgeschieden erhalten wird, nachdem man die Alkohollösung davon abgenommen und den geringen Gehalt an Alkohol daraus weggedunstet hat. Schlippe vermischte alle erhaltenen Flüssigkeiten, verdunstete davon den Alkohol unter Zusatz von Wasser, und er bekam dadurch ein Oel, welches 4 Proc. Crotonol enthielt.

Das davon getrennte Wasser trübte sich beim Erkalten und setzte einen schmutzig gelben *krystallinischen Körper* ab, und dieser ist es, welcher bei der Verseifung ebenfalls zersetzt wird und dabei das schwarze Harz liefert, welches bei der Darstellung der Crotonsäure bereits schon erwähnt wurde. Schlippe hat ihn nicht weiter untersucht, was er aber wohl zu verdienen scheint, indem er vielleicht der das Purgiren bewirkende Stoff sein könnte.

In demselben Maasse, wie das Crotonöl weniger Crotonol und weniger Producte des Ranzigwerdens enthält, desto schwerer ist es in Alkohol löslich, und das durch directes Auspressen der frischen Purgirkörner erhaltene Oel kann bis zu 35 Theile Alkohol zur Lösung erfordern.

Diese Nachweisungen sind sehr wichtig für die Herstellung eines constant wirkenden Oels für den Arzneigebrauch, und sie lehren uns, dass wenn man einmal ein durch Auspressen dargestelltes Oel approbirt hat und gesetzlich zu fordern berechtigt ist, kein Oel verwandt werden darf, bei dessen Bereitung entweder Alkohol oder Schwefelkohlenstoff (Jahresbericht XVI, 151) gebraucht wurde, indem ein solches viel mehr Crotonol enthält und demnach viel stärker wirkt, als dasjenige, was in der Stärke der Wirkung bekannt ist.

Vautrin (Revue médic. Avril 1858 p. 404) gibt an, dass das Crotonöl, wenn man es mit seinen natürlichen und für die medicinische Anwendung erwünschten Eigenschaften ausgestattet erhalten will, ausschliesslich nur durch *kaltes* Auspressen der zerstampften Samenkerne dargestellt werden müsse, indem dasselbe durch die Wärme, welche beim warmen Auspressen oder bei dem Ausziehen mit Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff etc. angewandt werde, mehr oder weniger nachtheilig verändert würde. — Die vorstehende Arbeit von Schlippe gibt darüber schöne Erklärungen.

Oleum Olivarum. Die im Jahresberichte XVI, 151 und XVII, 155 nach Lepage angegebene Bereitungsmethode einiger fetten Oele, ist von Loutsondie (Compt. rend. XLVI. 108) mit sehr günstigem Erfolge auch zu der directen Ausziehung des *Olivenöls* aus den Oliven und zur Reinigung des durch Auspressen dargestellten Oels angewandt worden. Die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs zu solchen Zwecken wird sich, wenn man denselben erst so billig und gut riechend haben kann, wie bei demselben in diesem Berichte angeführt worden ist, wohl bald sehr vortheilhaft ausbreiten.

Oleum Ricini. Um das *Ricinusöl* in Gestalt eines Lavements anzuwenden, empfehlen Jeannel & Moncel (Journ. de Médéc. de Bordeaux. Jan. 1858 p. 89) die folgende „Injection intestinale purgative“ genannte Form:

Man löst 1 Theil reines kohlensaures Natron in 200 Theilen Wasser und schüttelt damit 30 Theile Ricinusöl bis zur gleichförmigen emulsionsartigen Mischung.

Zum inneren Gebrauch eignet sich diese Form nicht, weil ihr das kohlensaure Alkali derselben eine gewisse Schärfe im Geschmack ertheilt, so dass sie nicht gut verschluckt werden kann.

Oleum jecoris Aselli. Zur Verdeckung der widrigen Geschmacks des *Leberthrans* eignet sich, wie Leperdriel (Journ. de Pharmac. d'Anvers XIII, 379) angibt keine Substanz besser als gewöhnliches Kochsalz, indem man 10 Theile davon in 100 Theilen Leberthran auflöst, und will man auch den Geruch des Thrans völlig maskiren, so setzt man noch ein wenig Anisöl hinzu, was aber für die meisten Patienten nicht erforderlich ist. Das Kochsalz verdeckt den widrigen Geschmack besser, als alle bisher dazu vorgeschlagenen Mittel, und bietet ausserdem noch den Vortheil dar, dass das Kochsalz die Verdauung des Thrans und dadurch die Wirkungen desselben befördert.

Landerer (Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie XI, 385) räth guten frischen und noch nicht ranzigen Leberthran zu wählen und 1 Unze davon mit 1—2 Tropfen Anisöl zu versetzen, um das Widrige im Geschmack zu verdecken und das Einnehmen völlig erträglich zu machen, wozu dann auch noch ein Schluck Caffee zum Nachtrinken sehr dienlich ist. In dieser Weise haben selbst Kinder den Thran verschluckt, die sich ohne das Anisöl dagegen sträubten.

Jeannel & Moncel (Journ. de Médéc. de Bordeaux 1858 p. 37) empfehlen folgende Form, die sie „Potion d'huile de foie de morne“ nennen:

Man löst 1 Theil reines kohlensaures Natron in 50 Theilen Pfeffermünzwasser und 200 Theilen destillirten Wasser und schüttelt damit 100 Theile Leberthran bis zur gleichförmigen Mischung.

Diese Form hat nicht das Schleimige, was den Leberthran so widrig macht, auch besitzt sie einen sehr erträglichen Geschmack. Ein Zusatz von Zucker macht sie wieder schleimig und ist daher unzweckmässig.

Der Leberthran kommt ferner, wie Böttger (N. Jahrbuch für Pharmacie VIII, 348) angibt, seit einiger Zeit mit Colophonium verfälscht im Handel vor, und man kann nach demselben eine solche Verfälschung durch die Löslichkeit in reinem Essigäther von 0,890 specif. Gewicht ermitteln. Von demselben braucht nämlich

1 Volum reiner, hellgelber oder bräunlichgelber Leberthran bei + 17,5⁰ genau 15 Volumen, um gerade davon völlig aufgelöst zu werden. Der Gehalt an Harz vermehrt die Löslichkeit des Thrans in dem Aether nach Böttger's Versuchen in einer so regelmässig zunehmenden Weise, dass allemal 1 Volum Aether, welches man zur Lösung weniger als 15 Volumen gebraucht, 5 Procent Harz in dem Thran ausweisen. Löst sich also 1 Volum Thran in 14 Volumen Essigäther, so enthält er 5 Procent Harz, löst er sich schon in 13 Volumen Aether, so enthält er 10 Procent Harz u. s. w. Die Prüfung auf Harz ist demnach leicht mit einer in gleiche 16 Theile getheilten und $^1/_2$ Zoll weiten Massröhre ausgeführt, wenn man bis zum ersten Theilstrich den Leberthran eingiesst und darauf allmälig und unter Umschütteln den Essigäther, bis sich der Thran darin völlig gelöst hat; für jeden Theilstrich, den die Lösung dann nicht bis zum 16. Theilstrich erreicht hat, werden 5 Procent Harz berechnet.

B. *Zweiatomige Alkohole.* Diesen Körpern hat Wurtz den allgemeinen Namen

Glycole gegeben und er unterscheidet dann die einzelnen Glieder derselben durch Vorsetzung des Namens der Aetherradicale, welche in den ihnen entsprechenden einatomigen Alkoholen angenommen worden sind. Wiewohl nun diese Aetherradicale vielleicht nicht existiren, so sind doch die damit gebildeten Namen bis auf Weiteres sehr geeignet, Irrthümer zu vermeiden, und werde ich sie daher auch hier gebrauchen.

1. *Aethyl-Glycol* ist demnach der in den Jahresberichten XVI, 110 und XVII, 158, aufgeführte

Glycol-Alkohol oder kurz *Glycol* = $C^4 H^{12} O^4$. Die diesem zweiatomigen Alkohol (in derselben Weise, wie dem einatomigen Aethyl-Alkohol die Essigsäure) angehörige Säure ist die

Glycolsäure (Homolactinsäure) = $\dot{H}$ + $C^4 H^6 O^5$, wie solches schon aus ihrer, von Wurtz (Jahresb. XVII, 95) nachgewiesenen völlig analogen Entstehungsweise aus dem Aethyl-Glycol hervorgeht. Dieselbe Säure bekamen schon früher Socoloff & Strecker (Ann. der Chem. und Pharmac. LXXX, 37) durch Kochen der Benzoglycolsäure mit Wasser oder verdünnter Schwefelsäure und durch Behandeln des Glycocolls (Glycin, Leimzucker, Leimsüss) mit salpetriger Säure, Cloëz (Compt. rend. XXXIV, 364) aus den Mutterlaugen vom Knallquecksilber, wo sie sich ohnstreitig in derselben Weise gebildet hatte, wie sie Debus (Jahresb. XVI, 142 und XVII, 96 & 163) aus Alkohol durch Salpetersäure dargestellt hat, Dessaignes (Compt. rend. XXXVIII, 44) durch angemessenes Erhitzen der durch freiwillige Zersetzung der Nitroweinsäure in Wasser entstehenden Tartronsäure, und Kekulé (Ann. der Chem. und Pharmac. CV, 286) hat sie nun bestimmt als die aus der Monochloressigsäure (Jahresb. XVII, 119) entstehende Säure erkannt, welche schon Hoffmann bei der Zersetzung der monochloressigsauren Salze bemerkte, aber nicht ganz sicher nachwies. Da z. B. das Kalisalz = $\dot{K}$ + $C^4 H^4 ClO^3$ ist, so findet ihre Bildung ganz einfach auf die Weise statt, dass es sich mit den Bestandtheilen von $_2\dot{H}$ in KCl und in $\dot{H}$ + $C^4 H^6 O^5$ umsetzte, und in derselben Weise setzen sich auch die anderen monochloressigsauren Salze um, wenn man sie mit Wasser und einem kleineren oder grösseren Ueberschuss an Base erhitzt. Diese Bildungsweise der Glycolsäure hält Kekulé für theoretisch interessant, weil sie das erste Beispiel der Ueberführung einer einatomigen Säure (Essigsäure) in eine zweiatomige Säure (Glycolsäure) darbiete. Auch Wurtz betrachtet die Glycolsäure als eine zweibasische Säure, während Socoloff & Strecker, Cloëz und Dessaignes sie für eine einbasische Säure halten, worüber das Weitere in den Abhandlungen nachzulesen ist, und dürfte man sich dann wohl der Letzeren Ansicht anschliessen.

Glyoxal = $C^2 H^2 O^2$. Dieser im vorigen Jahresberichte, S. 162, beschriebene aldehydartige Körper ist von Debus (Ann. der Chem. und Pharmac. CVII, 199) weiter studirt worden. Er hat denselben nämlich mit Ammoniak behandelt, und es ist ihm gelungen, aus dem Product der wechselseitigen Reaction zwei neu gebildete organische Basen zu isoliren, welche er *Glycosin* und *Glyoxalin* nennt. Bei der Reaction scheinen aus demselben weiter noch andere secundäre Producte zu entstehen, welche nicht weiter verfolgt wurden.

Vermischt man eine syrupdicke und auf + 60 bis 70⁰ erwärmte Lösung von Glyoxal mit der dreifachen Volummenge eines erwärmten und starken Ammoniak-Liquors, so färbt sich die Mischung unter schwacher Gas-Entwickelung dunkelbraun, nach einigen Minuten beginnt eine Abscheidung von nadelförmigen Krystallen, und man unterhält die Temperatur von + 60 bis 70⁰, bis sich die Menge derselben nicht mehr vermehrt. Diese Krystalle sind das

Glycosin. Nach dem Erkalten wird dasselbe abfiltrirt, mit kaltem Wasser gewaschen, in verdünnter Salzsäure aufgelöst, die Lösung mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, mit schwachem Ammoniak gefällt, abfiltrirt, gewaschen und getrocknet. Ist dasselbe dann noch nicht ganz

farblos, so muss dieselbe Reinigung noch einmal damit wiederholt werden.

Das Glycosin ist ein sehr lockeres, weich und wie Talk sich anfühlendes, rein weisses, aus abgestumpften und gestreiften Prismen bestehendes, geruch- und geschmackloses, beim Reiben im Mörser sich höchst idioelektrisch zeigendes Pulver, löst sich in siedendem Wasser nur sehr wenig und scheidet sich beim Erkalten in langen Nadeln daraus wieder ab. Ueber die Löslichkeit in Alkohol und Aether wird nichts angegeben. Es sublimirt sich beim Erhitzen vollkommen und unverändert, und kann dabei zu schönen voluminösen und mehrere Linien langen Nadeln condensirt erhalten werden. Von Salzsäure und Essigsäure wird es sehr leicht aufgelöst, und bildet mit diesen und anderen Säuren sehr characteristische Salze. Das salzsaure Salz krystallisirt z. B. leicht in schönen oft zolllangen Prismen, und die Lösung desselben in Wasser gibt folgende Reactionen: *Alkalien* und *Kalkwasser* scheiden krystallinisches Glycosin daraus ab; *salpetersaures Silberoxyd* gibt einen starken weissen Niederschlag; *oxalsaures Ammoniak* fällt weiss krystallinisch; *Jodkalium* und *Eisenchlorid* reagiren nicht; *Kupferchlorid* bildet einen grünen, aus concentrisch gruppirten Nadeln bestehenden, und *Quecksilberchlorid* einen schweren krystallinischen Niederschlag. *Platinchlorid* bildet darin einen anfangs gelbbraunen und dann rein gelben, krystallinischen Niederschlag, der zwei verschiedenen Doppelsalzen entspricht.

Bei der Analyse wurden Resultate erhalten, nach denen das Glycosin durch die Formel $C^6 H^6 N^4$ ausgedrückt wird, welche D e b u s in $\left.\begin{matrix} C^2 H^2 \\ C^2 H^2 \\ C^2 H^2 \end{matrix}\right\} N^2$ umsetzt, nach welcher es eine Nitrilbase ist. Bei der Bildung setzen sich also einfach 3 Atome Glyoxal mit $_2NH^3$ um in 6 Atome Wasser und in 1 Atom von dieser Base. Das salzsaure Salz ist $= C^6 H^6 N^4 + {}_2HCl$.

Wird die Mutterlauge von diesem Glycosin verdunstet, der dunkelbraune syrupförmige Rückstand mit dem doppelten Volum einer warmen concentrirten Lösung von Oxalsäure vermischt und ruhig stehen gelassen, so setzen sich daraus eine Menge von schönen Krystallen ab, die das oxalsaure Salz des Glyoxalins sind; sie werden gewaschen, und durch Umkrystallisiren, Behandeln mit Thierkohle gereinigt. Es bildet farblose Prismen, die im heissen Wasser um so viel leichter löslich sind, dass die heiss gesättigte Lösung das Salz beim Erkalten in Krystallen absetzt. Es ist $= C^3 H^6 N^2 O + \ddot{C}$. Wird dasselbe mit Kreide und Wasser in der Wärme behandelt und die filtrirte Flüssigkeit verdunstet, so erhält man das reine

Glyoxalin $= C^3 H^4 N^2$, und bei der Bildung desselben haben sich 2 Atome Glyoxal mit $_1NH^3$ in 1 Atom Glyoxalin, 1 Atom Ameisensäure und 2 Atomen Wasser umgesetzt. Es ist also ganz unabhängig von dem Glycosin entstanden.

Das Glyoxalin krystallisirt schwer in concentrisch vereinigten Nadeln, schmilzt leicht und verflüchtigt sich in weissen Dämpfen, zerfliesst an der Luft, löst sich leicht in Wasser, die Lösung reagirt alkalisch und löst Kupferoxyd mit blauer Farbe auf. Es neutralisirt starke Säuren, fällt Eisenchlorid, Kupferchlorid und Silbersalze, aber nicht Kalksalze. Das salzsaure Salz ist $= C^3 H^4 N^2 + HCl$.

Bei der Einwirkung des Ammoniaks auf Glyoxal wird immer mehr Glyoxalin als Glycosin gebildet.

2 *Benzyl-Glycol* (Benzol-Alkohol) $= C^{14} H^{16} O^4$ ist der von W i c k e entdeckte und dem einatomigen Benzoë-Alkokol $= C^{14} H^{16} O^2$ (Jahresb. XIV, 181) entsprechende Glycol. Derselbe ist dann auch von E n g e l h a r d t (Bullet. de St. Petersb. XVI, 50) aufgestellt worden, ohne, wie es scheint, mit der Arbeit von W i c k e bekannt gewesen zu sein. Seine Untersuchung hat zu denselben Resultaten geführt, und bietet die Abhandlung eigentlich nichts anderes Neues mehr dar, als theoretische Ansichten, die ich in der Einleitung zu den einatomigen Alkoholen vorlegen werde.

Methyl-Glycol $= C^2 H^6 O^4$ ist von B u t l e r o w (Annal. der Chem. und Pharmac. CVII, 111) darzustellen versucht, aber, wiewohl in der Existenz sehr wohl nachgewiesen, doch nicht isolirt erhalten worden.

Er erhitzte 1 Atom Jodmethylen $= C^2 H^2 J^2$ mit 2 Atomen essigsaurem Silberoxyd und etwas krystallisirbarer Essigsäure; die Wechselwirkung fand bei $+ 100^0$ mit Wärme-Entwickelung statt, und nach Vollendung derselben wurde das Product mit Aether ausgezogen und die klare Aetherlösung destillirt, wobei, als der Siedepunkt auf $+ 170^0$ gestiegen war, eine Flüssigkeit über ging, welche der

Essigsäure-Aether des *Methyl-Glycols* $= C^2 H^4 O^2 + {}_2\bar{A}$ war. Derselbe bildet eine farblose, ölartige, stark riechende, aromatisch und dann stechend schmeckende Flüssigkeit, welche specifisch schwerer als Wasser ist.

Bei einer Behandlung dieses Aethers mit Barytwasser hätte essigsaurer Baryt und gebildeter Methyl-Glycol isolirt erhalten werden müssen, allein neben dem essigsauren Baryt war ameisensaurer Baryt gebildet worden.

4. *Propyl-Glycol* $+ C^6 H^{16} O^4$ ist der dem 1atomigen Propyl-Alkohol $= C^6 H^{16} O^2$ entsprechende Glycol, und Wurtz (Compt. rend. XLV, 306) hat ihn (in ganz analoger Weise, wie den Aethyl-Glycol) aus Brompropylen $= C^6 H^{12} \overline{Br}^2$ dargestellt. Dieses Bromür bildet zunächst mit $_2\dot{A}g\bar{A}$ einerseits $_2Ag\,\overline{Br}$ und anderseits $C^6 H^{12} O^2 + {}_2\bar{A}$, und dieses gibt dann bei der Destillation mit $2\dot{K}\dot{H}$ einerseits $2\dot{K}\bar{A}$ und anderseits abdestillirenden Propyl-Glycol $= C^6 H^{16} O^4$.

Dieser Glycol bildet ein farbloses, öligflüssiges, süss und hintennach etwas brenzlich schmeckendes Liquidum, welches 1,051 bei 0^0 und 1,038 bei 23^0 specif. Gewicht hat, bei $+ 188^0$ siedet, und sich mit Wasser und Alkohol nach allen Verhältnissen mischen lässt. Mit Salpetersäure liefert er unter anderen Producten auch Glycolsäure und Oxalsäure.

Beim Behandeln mit Platinschwarz in Berührung mit der Luft entsteht auch wohl ein wenig Glycolsäure, aber das Hauptproduct der Oxydation ist

Milchsäure $= \dot{H} + C^6 H^{10} O^5$, welche Säure sich also gerade eben so zu dem Propyl-Glycol verhält, wie die Essigsäure zu dem Aethyl-Alkohol. Da es nun aber zwei Modificationen der Milchsäure gibt, wie ich sie im Vorhergehenden (Vergl. Acidum lacticum) characterisirt habe, so musste entschieden werden, welcher die hier gebildete Säure angehört, was er aber nicht zu bestimmen vermochte. In einer späteren Abhandlung (Compt. rend. XLVI, 1228) glaubt er sie für die gewöhnliche Milchsäure halten zu können, will sich aber auch jetzt noch nicht bestimmt darüber aussprechen, und nur so viel will ich hier bemerken, dass Wurtz die Milchsäure für eine 2basische Säure erklärt, während man sie bisher meist als eine einbasische Säure betrachtete.

5. *Butyl-Glycol* $= C^8 H^{20} O^4$ ist der dem 1atomigen Butyl-Alkohol $= C^8 H^{20} O^2$ entsprechende Glycol, und Wurtz (Compt. rend. XLVI; 244) hat ihn gleichfalls in ganz analoger Art, wie die vorhergehenden Glycole, aus Brombutylen $= C^8 H^{16} \overline{Br}^2$ mit essigsaurem Silber etc. dargestellt, aber noch nicht weiter characterisirt.

Wie jedoch schon beim Amyl-Glycol bemerkt wurde, so ist es Wurtz bereits geglückt, die dem Butyl-Glycol in derselben Weise, wie die Essigsäure dem Aethyl-Alkohol entsprechende Säure, welche er

Butylactinsäure nennt, durch energische Oxydation des Amyl-Glycols darzustellen. Er gibt für sie die Formel $\left.\begin{matrix}C^8 H^{12} O^2\\ \dot{H}\dot{H}\end{matrix}\right\} O^4$ und erklärt sie, gleichwie die Glycolsäure und Milchsäure für eine zweibasische Säure.

6. *Amyl-Glycol* $C^{10} H^{24} O^4$ ist der dem einatomigen Amyl-Alkohol $= C^{10} H^{24} O^2$ entsprechende Glycol, und Wurtz (Compt. rend. XLIII, 478 und XLVI, 244) hat ihn ebenfalls in analoger Art, wie die vorhergehenden Glycole aus Bromamylen $= C^{10} H^{20} \overline{Br}^2$ mit essigsaurem Silber etc. dargestellt, so dass das Speciellere darüber nicht angeführt zu werden braucht.

Er ist eine farblose, syrupartige, bitter schmeckende Flüssigkeit, welche 0,987 specif. Gewicht bei 0^0 hat und bei $+ 177^0$ siedet und unverändert destillirt. Mit Wasser, Alkohol und Aether nach allen Verhältnissen vermischbar.

Durch Salpetersäure und durch den Einfluss von Platinschwarz in Berührung mit Luft wird er oxydirt, und er schien sich dabei den vorhergehenden ganz analog zu verhalten, namentlich in dem letzeren Falle eine ihm ebenso, wie die Essigsäure dem Aethyl-Alkohol, entsprechende Säure zu bilden, welche dann $\dot{H} + C^{10} H^{16} O^5$ sein würde, was noch genauer bestimmt werden muss. In einer späteren Arbeit (Compt. rend. XLVI, i1232) hat Wurtz jedoch die Säure genauer studirt, welche sich durch die energische Oxydation der Salpetersäure auf den Amyl-Glycol bildet, und gefunden, dass sie nicht die dem Amyl-Glycol zugehörige, sondern die dem Butyl-Glycol entsprechende Säure ist. Er nennt sie

Butylactinsäure (Butylmilchsäure) und fand sie nach der Formel $\dot{H} + C^8 H^{14} O^5$ zusammengesetzt.

Es bleit also noch zu untersuchen übrig, ob die durch eine langsame, mit Platinschwarz bewirkte Oxydation entstehende Säure dem Amyl-Glycol entspricht.

Cuminyl-Glycol $= C^{20} H^{28} O^4$ würde der dem Cumin-Alkohol $= C^{20} H^{28} O^2$ (Jahresber. XIV, 183) entsprechende Glycol sein, und scheint derselbe auch nach den unter Limpricht's Leitung von Sieveking (Ann. der Chem. und Pharmacie CVI, 257) angestellten Versuchen zu existiren. Da das Cuminol $= C^{20} H^{24} O^2$ ein dem Bittermandelöl völlig analoger Körper ist, so musste dasselbe durch Verwandlung in Chlorcuminol und durch Behandeln dieses Körpers mit essigsaurem Silberoxyd den Essigsäure-Aether des neuen Glycols liefern, um dann mit diesem Aether den neuen Glycol und andere Derivate davon darstellen zu können. Allein bei der Herbeischaffung des Cuminols in hinreichender Menge und bei der Reindarstellung des Chlorcuminols stiess Sieveking schon auf so grosse Schwierigkeiten,

dass er die Untersuchung nicht in erwünschter Weise ausführen konnte, aber die erhaltenen Resultate scheinen doch zur Annahme der Existenz des Cuminyl-Glycols, des Essigsäure-Aethers desselben etc. zu berechtigen.

Vergleicht man die Zusammensetzung der bis jetzt dargestellten 2atomigen Alkohole mit der der 1atomigen, woraus sie entstanden sind, so zeigt es sich, dass sie von Kohlenstoff und Wasserstoff dieselbe Anzahl von Atomen, wie diese, enthalten, und dass sie sich nur durch 2 Atome Sauerstoff unterscheiden, welche darin mehr vorkommen, und merkwürdig erscheint es daneben, dass die, den 2atomigen Alkoholen entsprechenden Säuren sich nicht auch als zweibasische, sondern als einbasische Säuren herausstellen.

Aus den hier und in den beiden letzten Jahresberichten über die 2atomigen Alkohole mitgetheilten Thatsachen geht ferner schon deutlich genug hervor, wie dieselben als eine ganz neue Gruppe von entfernteren Derivaten der 1atomigen Alkohole so aufzutreten angefangen haben, dass davon eine eben so grosse Anzahl existiren muss, wie von diesen, und dass weitere Versuche sie aus den betreffenden näheren Derivaten von den Alkoholen darzustellen, für welche sie noch unbekannt sind, nicht lange auf sich warten lassen und sicher auch glücken werden. Jetzt verlangen nun aber auch die Bildung, chemische Constitution und Eigenschaften derselben (von den letzteren namentlich die, dass sie stets mit 2 Atomen Säure neutrale Säure-Aether bilden, während die neutralen Säure-Aether der 1atomigen Alkohole nur ein Atom Säure gebunden enthalten) eine chemische Erklärung. Schon im vorigen Jahresberichte wies ich auf eine von Wicke seiner Arbeit über den Benzyl-Alkohol sogleich hinzugefügte Beurtheilung dieser Verhältnisse hin, ohne daraus speciell zu referiren, um erst noch Anderer, voraussichtlich bald nachfolgende Ansichten darüber abzuwarten, und um mit diesen dann zugleich eine compensirte und mehrseitigere beurtheilte Mittheilung über diesen so wichtigen und interessanten Gegenstand machen zu können, wozu mir nun auch jetzt die Arbeiten von Wurtz (Compt. rend. XLV, 228), von Engelbardt (am angef. O.) etc. vorliegen.

Die theoretische Erklärung jener Verhältnisse kann natürlich nur auf die chemische Constitution der Körper gegründet werden, woraus die zweiatomigen Alkohole direct entspringen, und fällt sie damit folgerichtig jetzt noch so ganz in das Gebiet der folgenden Abtheilung von Alkoholen, dass ich sie darin zunächst abhandeln werde.

C. *Einatomige Alkohole.* Die Körper nämlich, woraus die zweiatomigen Alkohole unmittelbar hervorgehen, sind offenbar die sogenannten *Aldehyde* der 1atomigen Alkohole, und es dürfte daher wohl nicht befremden, dass die über die chemische Constitution derselben aufgestellten und immer noch nicht zu einer völligen Einigung geführten Ansichten gerade bei dieser Gelegenheit wieder eine neue scharfe Prüfung zu bestehen nicht verfehlen konnten, um die rationelle Zusammensetzung dieser Körper so festzustellen, dass damit sowohl ihre eigene Entstehung aus den 1atomigen Alkoholen als auch ihre Eigenschaften und weiteren Verwandlungen, jetzt also auch die neu erkannte in 2atomige Alkohole, eben so theoretisch einfach als factisch begründet klar vor Augen gelegt werden kann. Da nun aber diese neue Prüfung wiederum die Aufstellung einer ganz neuen und in das bisherige Lehrgebäude von den 1atomigen Alkoholen tief und sehr verändernd eingreifenden Ansicht über die Natur der Aldehyde zur Folge gehabt hat, so dürfte ich den Lesern dieser Berichte gewiss in einem Wunsche entgegen kommen, wenn ich, gestützt auf die in jenem bereits verarbeiteten und auf die in den letzteren Jahresberichten, besonders nach Berthelot, mitgetheilten neuesten Forschungen, eine auf den vorliegenden Zweck beschränkte kurze Geschichte der herrschenden Ansichten über die dabei in Betracht kommenden Körperklassen voranschicke, um das grossartige und nach allen Seiten hin weit verzweigte theoretische Gewebe leichter auffassen, selbst beurtheilen und weiter, als ich hier gehen zu dürfen glaube, verfolgen zu können.

Die Anzahl der bereits bekannten 1atomigen Alkohole ist schon über 20 gestiegen, aber darum ist die theoretisch-chemische Kenntniss von denselben doch eben so einfach, als die practisch-physikalische Bekanntschaft mit denselben unendlich mannichfaltig auftritt, indem Alles, was in ersterer Beziehung von einem dieser Körper mit seinen so zahlreichen Derivaten erforscht und bekannt geworden ist, in gleicher analoger Weise auch für alle übrigen gilt, und offenbar liegt darin die Ursache, warum bei allen neueren und meist in der letzteren Zeit entdeckten 1atomigen Alkoholen das Studium ihrer Verhältnisse noch weit unvollkommener und in einigen Fällen selbst nur erst bis zur Feststellung der Alkohol-Natur verfolgt worden ist, als bei dem zu allererst und schon Jahrhunderte hindurch bekannt gewesenen Wein-Alkohol, von dem unsere Kenntnisse bereits schon einen solchen Grad von Ausdehnung und Vollkommenheit erreicht haben, dass die systematische Darstellung derselben einen der interessantesten und wichtigsten Plätze in chemischen

Lehrbüchern behauptet und den weiteren Erforschungen der übrigen Alkohole als ein erleichterndes und vorschreibendes Muster dienen kann und auch fortwährend noch dient. Aber dennoch können auch für diesen Alkohol die practischen und theoretischen Erforschungen seiner Verhältnisse noch nicht als erschöpft angesehen werden, wofür die neu entdeckten zweiatomigen Alkohole wieder ein interessantes Beispiel herausgestellt haben.

Alle einatomigen Alkohole, mit der alleinigen Ausnahme des gerade dieserwegen noch problematischen Anisyl-Alkohols (Jahresb. XVI, 156), enthalten 2 Atome Sauerstoff, und sind dieselben also nur durch die ungleiche Anzahl der damit vereinigten Atome von Kohlenstoff und Wasserstoff von einander verschieden, während die Verbindungsweise derselben mit den zwei Atomen Sauerstoff es ist, welche die eigentliche Alkohol-Natur bei allen diesen Körpern in völlig gleicher analoger Weise chemisch begründet, und darüber sind hauptsächlich zwei Theorien aufgestellt und geltend zu machen gesucht worden:

Nach der *einen* im Jahr 1833 von Berzelius theoretisch gefolgerten und dann gleich darauf von Liebig sowohl practisch als theoretisch bearbeiteten und zur allgemeinen Anerkennung gebrachten Theorie sind die einatomigen Alkohole den Hydraten der basischen Metalloxyde (z. B. dem $\dot{K}\dot{H}$) völlig analoge *Hydrate der Oxyde von eigenthümlichen Kohlenwasserstoffen*. Alle enthalten daher nur ein Atom Hydratwasser und die Oxyde darin nur 1 Atom Sauerstoff. Die in diesen Oxyden enthaltenen Kohlenwasserstoffe sind demnach geschlossene und wie einfache Grundstoffe fungirende Körper zu betrachten, welche nur allein und zwar durch ihre ungleiche Zusammensetzung die Verschiedenheit der Alkohole begründen. Man nennt sie *Aether-Radicale* in Bezug auf ihre Oxyde, welche wegen der Eigenschaft, mit Säuren die Säure-Aether zu bilden, *Aether-Oxyde* genannt worden sind, daher wir diese Theorie selbst die *Aether-Theorie* nennen wollen. Aethyl $= C^4 H^{10}$, Methyl $= C^2 H^6$, Propyl $= C^6 H^{14}$ und Benzyl $C^{14} H^{14}$; Aethyloxyd $= C^4 H^{10} + O$, Methyloxyd $= C^2 H^6 + O$, Propyloxyd $= C^6 H^{14} + O$ und Benzyloxyd $= C^{14} H^{14} + O$; Aethyl-Alkohol $= C^4 H^{10} O + \dot{H}$, Methyl-Alkohol $= C^2 H^6 O + \dot{H}$, Propyl-Alkohol $= C^6 H^{14} O + \dot{H}$ und Benzyl-Alkohol $= C^{14} H^{14} O + \dot{H}$ sind Beispiele von den für die Unterscheidung der Radicale, Oxyde, und Alkohole gewählten Namen und Formeln, durch welche die Bedeutung der Aether-Theorie sogleich klar wird. — Die sogenannte Substitutions-Theorie hat dieselbe principielle Grundlage und nur darin eine Abweichung, dass sie die chemisch mit einander vereinigten und der Wegnahme oder Auswechselung unterworfenen Glieder in den Formeln anders, meist unter einander placirt, anstatt sie durch ein die chemische Verbindung derselben ausdrückendes + als verbunden in einer Reihe hinter einander zu setzen.

Nach der *anderen* schon viel früher von Fourcroy, Vauquelin und Saussure vermutheten und nachher von Gay-Lussac analytisch zu begründen versuchten Theorie sind die einatomigen Alkohole eigenthümliche und nicht mit den gewöhnlichen Begriffen von Hydraten zu verwechselnde *Verbindungen von 2 Atomen Wasser mit Kohlenwasserstoffen*, welche letzteren bei jedem Alkohol 1 Aequivalent Wasserstoff weniger, als nach der Aether-Theorie die Aether-Radicale, enthalten und welche wir zur Unterscheidung davon *Alkohol-Radicale* nennen wollen, wonach die Theorie selbst die *Alkohol-Theorie* genannt werden kann. Aethylen $= C^4 H^8$, Methylen $= C^2 H^4$, Propylen $= C^6 H^{12}$ und Benzylen $= C^{14} H^{12}$ sind Beispiele von Namen und Formeln für die, die Verschiedenheit der Alkohole principiell begründenden Alkohol-Radicale, und Aethylen-Alkohol $= C^4 H^8 + 2\dot{H}$, Methylen-Alkohol $= C^2 H^4 + 2\dot{H}$, Propylen-Alkohol $= C^6 H^{12} + 2\dot{H}$ und Benzylen-Alkohol $= C^{14} H^{12} + 2\dot{H}$ sind nach den Radicalen zur Unterscheidung der Alkohole gewählte Namen und Formeln, wodurch die Bedeutung der Alkohol-Theorie sogleich deutlich wird, welche, wie weiter unten vorkommen wird, die Annahme von Aetheroxyden nicht erforderlich macht.

Wiewohl sich mit diesen beiden Theorien die chemischen Verhältnisse der einatomigen Alkohole gleich einfach und klar verfolgen und in Formeln vorstellen lassen, so befindet sich dabei doch bekanntlich nur die Aether-Theorie seit ihrer Begründung von Liebig an bis auf den heutigen Tag in voller allgemeiner Anwendung, während die Alkohol-Theorie zwar niemals vergessen worden ist, aber stets dabei nur eine unterstützende und gleichsam zuschauende Rolle hat spielen müssen. Erwägt man dann genau und vergleichend die Motive, auf welche *gegenwärtig* eine solche Theorie gegründet werden kann und muss, so dürfte es wohl nicht geläugnet werden können, dass die Aethertheorie vielmehr auf dem Calcül analytischer Resultate als auf den zur vollen Gültigkeit auch noch gehörenden synthetischen Beweisen ruht, während die Alkohol-Theorie für ihre Anerkennung gegenwärtig sowohl analytische als auch synthetische Beweise aufzuweisen erhalten hat. Es hat allerdings nicht an Versuchen gefehlt,

diese letzteren auch für die Aether-Theorien zu gewinnen, allein es ist nicht geglückt, wahre active Aether-Radicale darzustellen, indem die auf eine gewiss sinnreiche Weise (Jahresber. IX, 156) aus Alkohol-Derivaten ausgeschiedenen Kohlenwasserstoffe zwar die elementare Zusammensetzung der gesuchten Radicale hatten, sich aber nicht mit Sauerstoff zu Aether-Oxyden vereinigen liessen und sich überhaupt so beschaffen herausstellten, dass sie höchstens nur für passive Modificationen von den in den Alkoholen hypothetisch angenommenen activen Formen, wenn diese überhaupt existiren, erklärt werden können. Eben so wenig ist es bisjetzt geglückt, active und mit Wasser zu Alkoholen verbindbare Aetheroxyde isolirt darzustellen, indem die säurefreien Aether der Alkohole, welche wegen ihrer Zusammensetzung anfangs als dieselben angesehen wurden, jetzt nur noch höchstens als passive Modificationen davon mit einem doppelt so grossen Atomgewicht betrachtet werden können. Dagegen sind für die meisten Alkohole als Theilungsproducte von denselben die Alkohol-Radicale isolirt bekannt, und ist schon 1828 von Hennel (Jahresber. XV, 126) insbesondere aber in der letzteren Zeit von Berthelot gezeigt worden, wie dieselben durch directe Vereinigung mit 2 Atomen fertig gebildeten Wassers in die ihnen entsprechenden Alkohole verwandelt werden können. Berthelot hat ferner (Jahresb. XVII, 168) gezeigt, dass man diese Alkohol-Radicale auch direct mit Salzsäure und daher wahrscheinlich auch mit anderen Wasserstoffsäuren vereinigen kann und dadurch Producte bekommt, welche als völlig identisch mit den Körpern betrachtet werden müssen, die von der Aether-Theorie für Verbindungen der Salzbilder mit Aether-Radicalen erklärt werden. In beiden Fällen dürfte man doch wohl schwerlich die Ueberzeugung gewinnen können, dass z. B. das Aethylen (ölbildendes Gas) $= C^4H^8$ unter den für jene Vereinigungen nöthigen Umständen im Stande sei, aus dem HO oder dem HCl das Wasserstoffäquivalent von dem Sauerstoff oder dem Chlor abzutrennen, um damit Aethyl $= C^4H^{10}$ hervorzubringen, was dann mit dem O Aethyl-Oxyd $= C^4H^{10} + O$ oder mit dem Cl Aethylchlorür $= C^4H^{10} + Cl$ bilden soll. Ausserdem kann man wohl behaupten, dass wo bis jetzt ein Kohlenwasserstoff durch Aufnahme von Wasserstoff in einen anderen übergeführt worden ist, wenigstens der letztere dazu den sogenannten Status nascens bedurfte (Vergl. weiter unten den Schlusssatz über die Aldehyde.

Die wichtigsten und hier mehr oder weniger in Betracht kommenden näheren Derivate von den einatomigen Alkoholen sind nun die indifferenten säurefreien Aether, die neutralen Säure-Aether, die Alkohol-Radicale und die Aldehyde. Aus den drei ersteren Körpergruppen können die primitiven Alkohole durch *einfache* umgekehrte Reactionen leicht wieder regenerirt werden, aber nicht so einfach aus den Aldehyden.

Die *indifferenten Aether* haben eine solche Zusammensetzung, dass sie von der Aether-Theorie anfangs für die wahren Aetheroxyde erklärt wurden, und daher als durch einfache Wegnahme des Hydratwasseratoms aus den Alkoholen abgeschieden erscheinen mussten. Wenn also der Aethyl-Alkohol $= C^4H^{10}O + \dot{H}$ ist, so ist der Aether desselben $= C^4H^{10}O$. Nachdem man aber gefunden hatte, dass sie umgekehrt durch directe Vereinigung mit 1 Atom nicht wieder in die primitiven Alkohole verwandelt werden konnten, betrachtete man sie als passive Modificationen von den in den Alkoholen und Säure-Aethern hypothetisch angenommenen, niemals isolirt dargestellten und dadurch als existirend nachgewiesenen, activen Aetheroxyden. Weitere Untersuchungen führten dann endlich zu dem bestimmten Resultat, dass die indifferenten Aether ein doppelt so grosses Atomgewicht haben, wie die hypothetisch gebliebenen Aetheroxyde, so dass man sie nun als polymerische Modificationen von den letzteren zu betrachten gezwungen war. Die verdoppelten Formeln, z. B. des Schwefeläthers $= C^8H^{20} + 2O$, sehen unwahrscheinlich aus und sind deswegen auch nicht gebraucht worden. Die auf die Aether-Radical-Theorie fussende Substitutions-Theorie glaubt dadurch eine Auskunft gefunden zu haben, dass sie diese Körper als Verbindungen von 2 Atomen activer Aetheroxyde zu einem neutralen Product betrachtet, den Schwefeläther z. B. $= \left.\begin{matrix} C^4H^{10}O \\ C^4H^{10}O, \end{matrix}\right\}$ wonach die sogenannten substituirten Aether eben solche Verbindungen von je 1 Atom zweier verschiedener Aetheroxyde sind, z. B. $\left.\begin{matrix} C^4H^{10}O \\ C^2H^6O. \end{matrix}\right\}$ Da aber nach dieser Ansicht auch eine neutrale Verbindung von z. B. 2 Atomen activen Kalis in analoger Weise würde existiren müssen, die man sich denn doch wohl nicht denken kann, und da dem erwähnten Atomgewicht zufolge 1 Atom Aether allemal nur aus 2 Atomen Alkohol entstehen kann, so erscheint die Erklärung der Alkohol-Theorie um vieles wahrscheinlicher, indem sie diese Körper als Alkohole betrachtet, in welche für die einfachen Aether 1 Atom des eignen und für die substituirten Aether 1 Atom des Alkohol-Radicals eines anderen Alkohols eingesetzt worden ist, z. B. $\left.\begin{matrix} C^4H^8 \\ C^4H^8 \end{matrix}\right\} + 2\dot{H}$ (Schwefeläther), und $\left.\begin{matrix} C^4H^8 \\ C^2H^6 \end{matrix}\right\} + 2\dot{H}$ (Methyl-Aethyläther), und für diese Ansicht sprechen offenbar auch alle Erfahrungen über die Bil-

dungsweise dieser Aether, so wie die von Berthelot vor einigen Jahren nachgewiesene Möglichkeit, Alkohol-Radicale selbst in Glycerin einzusetzen und daraus ohne Zerstörung der Glieder auch wieder wegzunehmen, und die ebenfalls erst von Berthelot entdeckte Art, wie man aus den indifferenten Aethern einfach Säure-Aether hervorbringen und aus diesen wiederum die primitiven Alkohole regeneriren kann (Jahresb. XIV. 159).

Die *Säure-Aether* enthalten sämmtlich ein Atom Säure und sind darum doch völlig neutrale Körper. Sie entstehen bekanntlich durch Einwirkung der Säuren auf die Alkohole, indem sie aus demselben Wasser abscheiden und die Stelle desselben ersetzen, und können diese Säuren daraus durch starke Basen auch wieder weggenommen werden, aber doch nur bei Gegenwart von Wasser, welches nothwendig erscheint, um an der Stelle der Säure wieder einzutreten und dadurch die primitiven Alkohole zu regeneriren.

Die *Sauerstoffsäuren* scheiden nur 1 Atom Wasser aus und treten dafür zu 1 Atom ein, und daher betrachtet die Aether-Theorie die daraus hervorgehenden Körper als neutrale Salze von Sauerstoffsäuren mit Aetheroxyden. Wenn daher Aethyl-Alkohol $= C^4 H^{10} O + \dot{H}$ ist, so drückt $C^4 H^{10} O + \ddot{\ddot{N}}$ den Säure-Aether desselben mit Salpetersäure aus. Die Alkohol-Theorie erklärt sie dagegen für Alkohole, in welchem 1 Atom Wasser durch 1 Atom Säure ersetzt worden ist; betrachtet man also den Aethyl-Alkohol $= C^4 H^8 \left\{ \begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{H} \end{matrix} \right.$ so drückt $C^4 H^8 \left\{ \begin{matrix} \dot{H} \\ \ddot{\ddot{N}} \end{matrix} \right.$ den Salpetersäure-Aether desselben aus. Die sauren Säure-Aether sind dann Verbindungen von so constituirten Körpern mit 1 Atom Säure-Hydrat, z. B. die Schwefelweinsäure =

$$C^4 H^8 \left\{ \begin{matrix} \dot{H} \\ \dddot{S} \end{matrix} \right\} + \dot{H}\dddot{S}.$$

Eine den Säure-Aethern mit Sauerstoffsäuren ganz analoge chemische Constitution haben ohnstreitig auch die eigenthümlichen, Kalium-Alkohol und Natrium-Alkohol genannten Körper, welche beim Behandeln der Alkohole mit Natrium oder Kalium dadurch entstehen, dass diese 1 Aquivalent Wasserstoff daraus entwickeln und dafür zu 1 Atom eintreten. Offenbar reagiren sie auf 1 Atom Wasser, um damit $\dot{K}$ und $\dot{Na}$ hervorzubringen, welche Oxyde dann in der Verbindung dieselbe Rolle spielen, wie $\dot{H}$ in den Alkoholen, oder wie 1 Atom Säure in den Säure-Aethern und wir können sie daher *Basen-Aether* nennen. Säuren nehmen die Oxyde daraus weg, aber ebenfalls nur bei Gegenwart von Wasser, welches sofort dafür eintritt und den primitiven Alkohol regenerirt. Der Kalium-Aethyl-Alkohol ist also nach der Aether-Theorie $= C^4 H^{10} O + KO$ und nach der Alkohol-Theorie $= C^4 H^8 \left\{ \begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{K} \end{matrix} \right.$, und nach der ersteren dürfen also die Körper, welche mit dem $\dot{H}$ die Alkohole, mit $\dot{K}$ oder $\dot{Na}$ Basen-Aether und mit 1 Atom Säure die Säure-Aether bilden, nicht mehr einseitig Aetheroxyde genannt werden, indem sie auch die Rolle einer Säure spielen können. Da nun diese Körper aus allen ihren Verbindungen isolirt nicht darstellbar sind und die letzteren nur durch Substitution im Statu nascenti wechselseitig in einander verwandelt werden können, so kann auf ihre Bedeutung auch nur aus allen übrigen Verhältnissen der Alkohole ein Schluss gemacht werden, und dürfte dieser wohl zu Gunsten der Alkohol-Theorie ausfallen.

Die *Wasserstoffsäuren* scheiden aus den Alkoholen 2 Atome Wasser und ersetzen deren Stelle darum doch nur zu 1 Atom. Die bekannte Bildung der hieher gehörigen Aether aus Alkoholen durch PCl^5 kann daher ebenfalls wohl nur darin bestehen, dass dasselbe $_2Cl$ abgibt und dafür $_2O$ aufnimmt, um $PCl^3 O^2$ zu bilden, während sich die $_2Cl$ in $_2HCl$ verwandeln, wovon 1 austritt, während das andere den Aether bildet. Sind die Alkohole nach der Aether-Theorie zusammengesetzt, so müssen natürlich die Bestandtheile für das eine Atom Wasser aus dem Aethyloxyd weggenommen werden, und in diesem Falle kann die Reaction auch, wie sie Wurtz annimmt, darin bestehen, dass das PCl^5 z. B. aus dem Aethyl-Alkohol $= C^4 H^{10} O + HO$, den Sauerstoff einfach aus beiden Gliedern wegnimmt und sie durch $_2Cl$ ersetzt, wodurch ebenfalls einerseits $PCl^3 O^2$ und anderseits freie HCl und $C^4 H^{10} Cl$ entstehen. Die Aether-Theorie erklärt also die durch Wasserstoffsäuren gebildeten Säure-Aether für eigene und den Aetheroxyden ganz analoge Verbindungen, welche Salzbilder, anstatt Sauerstoff mit den Aether-Radicalen verbunden enthalten. Der Salzsäure-Aether des Aethyl-Alkohols ist also Aethylchlorür $= C^4 H^{10} + Cl$. Nach der Alkohol-Theorie reagirt das PCl^5 entschieden nur auf die 2 Atome Wasser, welche mit den Alkohol-Radicalen verbunden sind, und vereinigen sich diese dann bei der Abscheidung von dem Wasser gerade zu mit 1 Atom der Wasserstoffsäure. Das Aethylchlorür ist diesem zufolge $= C^4 H^8 + HCl$, und welche Bedeutung diese Theorie hat, ist im Vorhergehenden bereits erörtert worden.

In Betreff des hier angeführten Aethylchlorürs, mag dasselbe nun $C^4 H^{10} + Cl$ oder

$= C^4 H^8 + HCl$ sein, erinnere ich noch an seine, nur unter dem Einflusse des Sonnenlichts stattfindende Verwandlung durch $_2Cl$ in HCl und in einen Körper, der (Jahresb. XI, 134 und XIV, 164) dieselbe Zusammensetzung hat, wie das durch directe Vereinigung von Aethylen mit $_2Cl$ entstehende Product, empirisch also $= C^4 H^8 Cl^2$, und welcher weiter unten wieder zur Besprechung kommen wird.

Die *Alkohol-Radicale* betreffen also, wie schon angeführt, die Kohlenwasserstoffe, welche durch Verbindung mit 2 Atomen Wasser die ihnen entsprechenden Alkohole hervorbringen, und welche umgekehrt auch wieder daraus abgeschieden werden können, wenn starke Säuren, stabile Chlorüre und überhaupt alle solche Reagentien darauf wirken, welche fähig sind, 2 Atome Wasser daraus abzuscheiden und sich mit den Alkohol-Radicalen zu vereinigen zu Verbindungen, welche sie in einer gewissen höheren Temperatur wieder abgeben, wie bekanntlich Aethylen (ölbildendes Gas) durch Schwefelsäure aus Aethyl-Alkohol und Amylen durch Zinkchlorür aus Amyl-Alkohol dargestellt werden. Für die meisten Alkohole sind sie isolirt bekannt; mehrere derselben können auch aus ganz anderen organischen Stoffen (z. B. ölbildendes Gas aus Harzen, Fetten) und, wie Berthelot (Jahresb. XVI, 91) gezeigt hat, selbst auf rein unorganischem Wege dargestellt werden. Es ist immerhin möglich, aber positiv nicht nachweisbar, dass sie bei ihrer Vereinigung mit Wasser zu den Alkoholen eine isomerische Veränderung erfahren, aus der sie bei der Isolirung daraus wieder zurückkehren, indem z. B. das Aethylen bei der Isolirung als ölbildendes Gas auftritt, dieselbe Zusammensetzung aber auch als flüssiges Aetherol und als festes Aetherin bekannt geworden ist, und daher hat dasselbe für die möglicherweise in der Verbindung vorhandene noch andere Form die Namen Carbyl und Aethylen bekommen, wovon der letztere zur Beseitigung aller Einwürfe jetzt am meisten gebraucht wird. Wie sich Wasserstoffsäuren gegen diese Alkohol-Radicale verhalten, ist bereits angeführt worden.

Als Verbindungen der Alkohol-Radicale mit 2 Aequivalenten Wasserstoff können auch die Kohlenwasserstoffe betrachtet werden, welche bei der Zersetzung der Chlor-Aldehyde durch Wasserstoff im Statu nascenti gebildet und abgeschieden erhalten werden. Ihre Zusammensetzung ist so beschaffen, dass sie mit 2 Atomen Sauerstoff in Alkohole verwandelt werden müssten (z. B. $C^4 H^{12}$, welcher mit $_2O$ den Wein-Alkohol geben müsste) allein eine solche directe Oxydation ist damit bis jetzt nicht geglückt. Dass sie aber keine geschlossene Kohlenwasserstoffe sind, beweist der Umstand, dass sie in einer anderen Art der Verwandlung in Alkohole fähig sind; sie setzen sich nämlich mit Salzbildern einfach um in 1 Atom frei werdende Wasserstoffsäure und in 1 Atom des Säure-Aethers von derselben Wasserstoffsäure, aus welchem letzteren dann leicht der entsprechende Alkohol hergestellt werden kann. Die Aether-Theorie betrachtet sie daher als Verbindungen von Aether-Radicalen mit 1 Aequivalent Wasserstoff, z. B. das $C^4 H^{12}$ also als $C^4 H^{10} + H^2$, und die Alkohol-Theorie als Verbindungen von Alkohol-Radicalen mit 2 Aequivalenten Wasserstoff, das $C^4 H^{12}$ also als $C^4 H^8 + H^4$. — Dagegen besitzen

Die *Aldehyde* allerdings wohl eine solche Zusammensetzung, dass man sie auf den ersten Blick auch als Verbindungen der Alkohol-Radicale mit 2 Atomen Sauerstoff oder andere Körper betrachten könnte, allein in Folge ihrer eigenthümlichen Eigenschaften, besonders der, dass sie durch *einfache* Reactionen nicht in die ihnen entsprechenden Alkohole verwandelt werden können, haben sich beide Theorien über die Alkohole schon längst in der Annahme geeinigt, dass sie weder die hypothetischen Aether-Radicale, noch die isolirt bekannten Alkohol-Radicale noch unverändert enthalten, sondern dass bei ihrer Bildung eine tiefer eingreifende und jene Radicale principiell verändernde Einwirkung stattgefunden habe, durch welche daraus Kohlenwasserstoffe hervorgegangen sind, welche noch 1 Aequivalent Wasserstoff weniger enthalten, als selbst die Alkohol-Radicale, und welche als neue Radicale die principielle Bedeutung der Körper begründen, welche wir Aldehyde nennen. Der Wein-Alkohol-Aldehyd (Essigsäure-Aldehyd) ist also nicht $C^4 H^8 + {}_2O$, sondern $= C^4 H^6 O + HO$, d. h. Acetyloxydhydrat, und der entsprechende Chlor-Aldehyd nicht $= C^4 H^8 + {}_2Cl$, sondern $= C^4 H^6 Cl + HCl$, d. h. Acetylchlorür-Chlorwasserstoff etc.

Der Begriff von Aldehyden hat bekanntlich seit der Entdeckung des ersten so genannten Körpers besonders in der letzteren Zeit eine so grosse Ausdehnung erhalten, dass er jetzt ungefähr dieselbe Bedeutung hat, wie der Name für eine Pflanzenfamilie mit ihren Gattungen und Arten. Jeder Alkohol hat nämlich jetzt nicht mehr bloss einen mit Sauerstoff gebildeten Aldehyd, sondern so viele, als Körper existiren, die den Sauerstoff in dieser Eigenschaft ersetzen können und Verbindungen hervorbringen, welche in ihrer chemischen Constitution und in ihren Eigenschaften einander chemisch völlig analog sind, und welche sich auch durch einfache Reactionen wechselseitig in einander verwandeln lassen, wofür die Verwandlung von $C^4 H^6 Cl + HCl$ in $C^4 H^6 O + HO$, von $C^{14} H^{10} O + HO$ in $C^{14} H^{10} Cl + HCl$ und von $C^4 H^6 Cl + HCl$

in $C^4 H^6 S + \bar{H}S$ schlagende Beweise sind. Gegenwärtig haben wir daher für jeden Alkohol einen Sauerstoff-Aldehyd, einen Schwefel-Aldehyd, einen Chlor-Aldehyd, einen Brom-Aldehyd, einen Jod-Aldehyd etc. zu unterscheiden, wenn diese Körper bei Weitem auch noch nicht alle dargestellt worden sind.

Für die *Sauerstoff-Aldehyde* war der aus dem Aethyl-Alkohol das erste Beispiel und er entsteht aus demselben, wenn 2 Atome Sauerstoff oder 2 Aequivalente Chlor darauf einwirken und dabei $_2\dot{\bar{H}}$ oder $_2\bar{H}\bar{C}l$ austreten, so dass es also aussieht, wie wenn nur einfach $_2\bar{H}$ daraus weggenommen würden. Wenn der Aethyl-Alkohol empirisch $= C^4 H^{12} O^2$ ist, so ist der übrig bleibende Complex der Aldehyd $= C^4 H^8 O^2$, rationell $= C^4 H^6 + \bar{H}O$. Ist der Aethyl-Alkohol nun $= C^4 H^8 + {}_2\dot{\bar{H}}$, so besteht die Bildung des Aldehyds durch $_2O$ darin, dass diese die $_2\dot{\bar{H}}$ einfach abscheiden und sich mit dem $C^4 H^8$ radical umsetzen, und durch $_2\bar{C}l$ darin, dass diese aus den $_2\dot{\bar{H}}$ den Wasserstoff wegnehmen und die übrig bleibenden $_2O$ mit dem $C^4 H^8$ dieselbe radicale Umsetzung bewirken. Ist der Aethyl-Alkohol dagegen $C^4 H^{10} O + \dot{\bar{H}}$, so werden sowohl durch die $_2O$ als $_2\bar{C}l$ die $_2\bar{H}$ einfach aus dem $C^4 H^{10}$ weggenommen.

Völlig analog zusammengesetzte Aldehyde hätten nun auch durch $_2O$ oder $_2\bar{C}l$ aus allen übrigen Alkoholen in gleicher Weise darstellbar sein müssen, allein dieses ist nur ausnahmsweise, z. B. beim Amyl-Alkohol, geglückt, und eben so ist auch die Darstellung derselben durch directe Oxydation der freien Alkohol-Radicale mit $_2O$ entweder nicht versucht oder auch nicht gelungen. Dagegen sind für fast alle übrigen Alkohole unter den künstlichen Verwandlungsproducten von anderen organischen Stoffen und selbst unter den in Pflanzen natürlich gebildeten ätherischen Oelen (Bittermandelöl, Cuminol etc.) gewisse Körper aufgefunden und denselben als Aldehyde zugelegt worden, weil sich die dazu erforderliche Zusammensetzung und Beschaffenheit in ihren Eigenschaften herausstellten. Die prototypen Eigenschaften der Aldehyde bestehen hauptsächlich in der Fähigkeit, mit Ammoniak und mit zweifach-schwefligsauren Alkalien krystallisirbare Verbindungen einzugehen, und mit 2 Atomen Sauerstoff die sogenannten *Alkoholsäuren* hervorzubringen, d. h. Säuren, die mit 3 Atomen Sauerstoff ein Radical verbunden enthalten, welches eben so viele Atome Kohlenstoff, aber 6 Atome Wasserstoff weniger, als wie die entsprechenden Alkohole, einschliesst, und deren Bildung die *saure Gährung* genannt wird, wofür die Vergleichung der Formeln von z. B. $C^4 H^6 O + \bar{H}O$, d. h. Essigsäure-Aldehyd, und $C^4 H^6 O^3 + \dot{\bar{H}}$, d. h. Essigsäurehydrat, einen einfachen und klaren Begriff gibt.

Die Zusammensetzung der Sauerstoff-Aldehyde ist ferner so beschaffen, dass wenn man ihre Formeln verdoppelt, sich die Atome derselben so umsetzen lassen, dass die neue Formel den Säure-Aether mit den Bestandtheilen von einerlei Alkohol repräsentirt. Z. B. gibt der Essigsäure-Aldehyd $= C^4 H^8 O^2 \times {}_2 = C^8 H^{16} O^4$ und dieses wiederum $C^4 H^{10} O + C^4 H^6 O^3$, d. h. essigsaures Aethyloxyd; der Benzoësäure-Aldehyd $= C^{14} H^{12} O^2 \times {}_2 = C^{28} H^{24} O^4$ und dieses wiederum $C^{14} H^{14} O + C^{14} H^{10} O^3$ d. h. benzoësaures Benzoëoxyd. Der Essigsäure-Aldehyd lässt jedoch eine solche Betrachtung seiner Natur nicht zu, indem er sich durch $\dot{K}\dot{\bar{H}}$ nicht, wie er es müsste, in essigsaures Kali und Wein-Alkohol verwandeln lässt, sondern in ganz anderer Art zerstört wird; aber darin macht er nur ganz allein eine Ausnahme, weil alle übrigen auf die angeführte Weise zusammengefundenen Aldehyde sich in der That so verhalten, als wären sie Säure-Aether, so z. B. gibt der Benzoësäure-Aldehyd (Bittermandelöl) mit $\dot{K}\dot{\bar{H}}$ benzoësaures Kali und Benzyl-Alkohol. Liegt die Ursache dieser Abweichung in einer durch die Verwandtschaft des Kali's zu einer Säure bedingten radicalen Umgruppirung der Atome von 2 Atomen Aldehyd, welche der Essigsäure-Aldehyd nicht fähig ist?

Die *Aldehyde* mit *Salzbildern* entstehen dagegen theils durch Behandlung von Sauerstoff-Aldehyden mit $P\bar{C}l^5$, indem sich z. B. $C^{14} H^{10} O + \dot{\bar{H}}$ mit dem $P\bar{C}l^5$ umsetzt in $P\bar{C}l^3 O^2$ und in $C^{14} H^{10} \bar{C}l + \bar{H}\bar{C}l$; theils durch directe Vereinigung von 2 Aequivalenten der Salzbilder mit 1 Atom der Alkohol-Radicale, wie z. B. das Aethylen $= C^4 H^8$ mit $_2\bar{C}l$ geradezu $C^4 H^6 \bar{C}l + H\bar{C}l$ und mit $_2\bar{J}$ eben so $C^4 H^6 \bar{J} + H\bar{J}$ gibt, und dass diese Körper eine solche Zusammensetzung haben, zeigt z. B. das Verhalten von $C^4 H^6 \bar{C}l + H\bar{C}l$ gegen $\dot{K}$, indem das zweite Glied $= H\bar{C}l$ (wie im freien Zustande) mit dem $\dot{K}$ einfach $K\bar{C}l$ und $\dot{H}$ bildet, und das $C^4 H^6 \bar{C}l$ sehr leicht abgeschieden erhalten wird. Die angeführten Verwandlungen der einen Aldehyd-Art in eine andere erfolgen daher ganz einfach durch Auswechselung des O gegen $\bar{C}l$, oder des $\bar{C}l$ gegen O, oder des $\bar{C}l$ gegen S etc.

Die Vereinigung des Aethylens mit $_2\bar{C}l$ erfolgt schon im Dunklen, im Tageslichte rascher und im Sonnenlichte mit einer selbst die Gefässe zerstörenden Detonation. Der daraus entstehende Acetylchlorür-Chlorwasserstoff $= C^4 H^6 \bar{C}l + H\bar{C}l$ zersetzt sich *sehr leicht* durch $\dot{K}$ in

KȻl, Ḣ und in C^4H^6 Ȼl, und ist dasselbe fähig, durch weitere Einwirkung von Chlor, aber *nur unter dem Einflusse von Sonnenlicht*, eine interessante Reihe von Substitutions-Producten hervorzubringen, die mit der Bildung von Chlorkohlenstoff endigen. — Im Vorhergehenden ist ferner angeführt worden, wie das sogenannte Aethylchlorür mit ₂Ȼl, aber *nur unter dem Einflusse des Sonnenlichts*, einen Körper hervorbringt, der dieselbe Zusammensetzung besitzt, wie der Acetylchlorür-Chlorwasserstoff aus Aethylen mit Chlor, nämlich C^4H^6 Ȼl + ĦȻl, und welcher auch anfänglich als damit identisch betrachtet worden ist, bis man fand, dass derselbe aus Aethylchlorür mit Chlor dargestellt, andere Eigenschaften besitzt, namentlich dass er sich durch K̇ nur *sehr schwer* und vielleicht selbst mit Bildung von C^4H^6O + ĦO zersetzen lässt, dass derselbe ferner durch Chlor allerdings dieselbe Reihe von Substitutions-Producten bis zum Chlorkohlenstoff hinunter hervorbringt, aber *schon im Dunklen*, und dass er selbst und alle diese Substitutions-Producte ein geringeres specifisches Gewicht und einen niederen Siedepunkt besitzen (Jahresb. XI, 134 und XIV, 164). Diese Erfahrungen führten dann zu dem Schluss, dass der aus dem Aethylchlorür durch Chlor zunächst sich bildende Körper nicht wahres *Acetyl* enthalte, sondern ein damit isomerisches Radical, welches den Namen *Vinyl* und daher die analoge Verbindung desselben den Namen *Vinylchlorür-Chlorwasserstoff*, aber dieselbe Formel = C^4H^6 Ȼl + ĦȻl bekam. In Bezug auf die Eigenschaft des Aethylens = C^4H^8, sich bei der Verwandlung zu Aldehyden zu spalten, hat man die Formel desselben auch in C^4H^6 + Ħ umgesetzt, und die beiden Modificationen danach Acetylwasserstoff und Vinylwasserstoff genannt; indessen liegt noch kein Beweis vor, dass das Aethylen ein nicht geschlossenes Radical sei.

Endlich so habe ich hier noch an die kürzlich zuerst von Berthelot gemachte und im vorigen Jahresberichte mitgetheilte wichtige Entdeckung zu erinnern, wie man aus dem C^4H^6 Ȼl + ĦȻl (und ohnstreitig auch aus den Chlor-Aldehyden der übrigen Alkohole in analoger Art) die zur Regenerirung des Wein-Alkohols fähigen Körper C^4H^8 und C^4H^{12} zurückverwandelt erhalten kann. Es gelang ihm ferner auch, aus dem C^4H^6 Ȼl + ĦȻl zunächst nur 1 Ȼl wegzunehmen und so ein C^4H^8 Ȼl darzustellen, woraus auf dem ersten Blick zu folgen scheint, dass jener Körper mit der Formel C^4H^8 + ₂Ȼl ausgedrückt werden müsse. Berücksichtigt man jedoch die Umstände, unter welchen die Wegnahme des Ȼl stattfand und zwar dass dabei Wasserstoff im Statu nascenti zur Concurrenz kommen musste, so kann man dabei auch eben so gut die Meinung geltend machen, dass das C^4H^6 das verlorene Wasserstoff-Aequivalent zu C^4H^8 wieder eingesetzt bekam, und dieses um so viel mehr, als die Bildung von C^4H^{12} unter etwas abgeänderten Verhältnissen doch jedenfalls die Einsetzung von freiwerdendem Wasserstoff voraussetzt, und merkwürdig bleibt es dabei immer, dass die Bildung von C^4H^{10} übersprungen wurde, wie wenn kein Aethyl existire oder nur aus Alkohol-Derivaten mit Aufhebung der Alkohol regenerirenden Fähigkeit hervorgebracht und abgeschieden werden könne.

Knüpfen wir jetzt an diese historischen Erinnerungen die neuen Ansichten der oben zuerst genannten drei Chemiker, so liegt in denselben die eben so übereinstimmende als bestimmte Erklärung, dass die Alkohol-Radicale und Aldehyde keine andere Gemeinschaft mit den einatomigen Alkoholen mehr haben, als dass sie aus denselben entstehen können, und dass sie, einmal daraus gebildet, wegen ihrer chemischen Natur nicht mehr zu ihnen, sondern in das Gebiet der zweiatomigen Alkohole gehören, während für die einatomigen Alkohole und deren übrigen Derivate die im Vorhergehenden erörterte Aether-Theorie als gültig anerkannt wird.

Die Alkohol-Radicale spielen für die zweiatomigen Alkohole dieselbe Rolle, wie die Aether-Radicale für die einatomigen Alkohole. Sie sind geschlossene, *zweiatomige* Radicale und verbinden sich daher mit allemal 2 Atomen oder Aequivalenten von Sauerstoff, Salzbildern etc. die dadurch entstehenden Verbindungen sind die bisher „Aldehyde" genannten Körper, welche von allen damit weiter verbindbaren Stoffen wiederum 2 Atome oder 2 Aequivalente chemisch aufnehmen, und welche sich daher zu den zweiatomigen Alkoholen gerade eben so verhalten, wie die einatomigen Aether-Oxyde, Säure-Aether von Wasserstoffsäuren etc. zu den einatomigen Alkoholen. Wenn diese Ansichten auch erst in Bezug auf die beiden bis jetzt bekannten zweiatomigen Alkohole ausgesprochen werden, so gelten sie doch natürlich auch für alle übrigen in gleicher analoger Weise.

Der Sauerstoff-Aldehyd von Wein-Alkohol = $C^4H^8O^2$ ist daher nicht C^4H^6O + ĦO, sondern das wasserfreie zweiatomige Aetheroxyd = C^4H^8 + ₂O für den Glycol-Alkohol. Es verbindet sich mit 2 Atomen Wasser und bildet damit den Glycol-Alkohol = $C^4H^8O^2$ + ₂Ḣ, gleichwie das Aethyloxyd = C^4H^{10} + O mit 1 Atom Wasser den einatomigen Aethyl-Alkohol = $C^4H^{10}O$ + Ḣ bildet. Es vereinigt sich ferner mit 2 Atomen der Sauerstoffsäuren

und bildet damit die neutralen Säure-Aether des Glycol-Alkohols, gleichwie das Aethyloxyd nur 1 Atom Säure bindet. Der Sauerstoff-Aldehyd des Wein-Alkohols muss demnach Aethylenoxyd genannt werden.

Die noch nicht dargestellten säurefreien Aether der zweiatomigen Alkohole sollen isomerische Modificationen von Sauerstoff-Aldehyden und desshalb nicht darstellbar sein, weil sie sich bei ihrem Auftreten sogleich in die Körper isomerisch umformen, als welche wir die Sauerstoff-Aldehyde isolirt kennen. Der säurefreie Aether vom Benzyl-Alkohol würde also eine isomerische Modification von Bittermandelöl sein. Dadurch würden die säurefreien Aether der zweiatomigen Alkohole keine Analogie mit denen der einatomigen Alkohole haben.

Der Chlor-Aldehyd des Wein-Alkohols ist nicht Acetylchlorür-Chlorwasserstoff $= C^4 H^6 Cl + HCl$, sondern der Chloräther $= C^4 H^8 + {}_2Cl$ von dem Glycol-Alkohol; er verhält sich also zu diesem, wie das Aethylchlorür $= C^4 H^{10} + Cl$ zu dem Wein-Alkohol, und er muss daher jetzt Aethylenchlorür genannt werden. Dass nun dieses Aethylenchlorür $= C^4 H^8 + Cl$ durch $\dot{K}$ in KCl, $\dot{H}$ und in Acetylchlorür $= C^4 H^6 Cl$ zerfällt, soll seinen Grund in dem Streben der Grundstoffe in zweiatomigen Verbindungen haben, in die stabileren einatomigen Verbindungen zurückzukehren, u. denselben Grund hat dann auch das Misslingen der Darstellung des Benzyl-Alkohols, weil die ${}_2\dot{H}$, welche mit dem $C^{12} H^{14} + O^2$ im Abscheidungsmomente diesen Alkohol bilden sollten, damit entweder gar nicht in Verbindung treten oder sich gleich darauf wieder davon abscheiden, so dass der Benzyläther $= C^{12} H^{14} + {}_2O$ auftritt und dieser sich gleich weiter in Bittermandelöl umformt.

Wurtz stützt seine Ansichten auf seine Versuche über das Verhalten des Glycol-Alkohols gegen PCl^5, indem er dabei eine ganz analoge Verwandlung hervorbrachte, als welche im Vorhergehenden von dem Wein-Alkohol vorgelegt worden ist, wie man aus der folgenden vergleichenden Vorstellung ersehen wird:

$$C^4 H^8 O^2 + \left\{\begin{matrix} {}^2\dot{H} \\ {}_2PCl^5 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}_2PCl^3 O^2 \\ 2HCl \\ 2C^4 H^8 + {}_2Cl \end{matrix}\right.$$

$$C^4 H^{10} O + \left\{\begin{matrix} \dot{H} \\ PCl^5 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} PCl^3 O^2 \\ HCl \\ C^4 H^{10} + Cl \end{matrix}\right.$$

Das Glycol-Alkohol liefert also Aethylen-Chlorür $= C^4 H^8 + {}_2Cl$, der Wein-Alkohol das Aethylchlorür $= C^4 H^{10} + Cl$ und durch die verschiedenen Radicale in diesen Körpern sucht ferner Wurtz eine Erklärung zu geben, warum der direct aus ölbildendem Gas und Chlor entstehende Körper und das aus der Einwirkung von Chlor aus dem Aethylchlorür hervorgehende Product ungeachtet der völlig gleichen elementaren Zusammensetzung doch in den Eigenschaften so verschieden sind, dass man den ersteren Acetylchlorür-Chlorwasserstoff und das letztere Vinylchlorür-Chlorwasserstoff nannte, beiden aber einerlei Formel $= C^4 H^6 Cl + HCl$ beilegte. Nach der neuen Ansicht ist nämlich der erstere $= C^4 H^8 + {}_2Cl$ und das letztere schon ein Aethyl-Substitutions-Product $= C^4 H^8 Cl + Cl$. Die daraus durch mehr Chlor hervorgehenden Körper (Jahresb. XI, 134 und XIV, 164 sind daher ebenfalls der Reihe nach in analoger Weise ungleich zusammengesetzt, wie folgende Vergleichung zeigt:

$C^4 H^8 + Cl^2$	$C^4 H^8 Cl + Cl$
$C^4 H^6 Cl + Cl^2$	$C^4 H^6 Cl^2 + Cl$
$C^4 H^4 Cl^2 + Cl^2$	$C^4 H^4 Cl^3 + Cl$
$C^4 H^2 Cl^3 + Cl^2$	$C^4 H^2 Cl^4 + Cl$
$C^4 Cl^4 + Cl^2$	$C^4 Cl^5 + Cl.$

Im Vorhergehenden ist die frühere Ansicht darüber specieller vorgelegt worden.

Endlich so gibt Wurtz an, dass ein dem zweiatomigen Glycol-Alkohol entsprechender einatomiger, mit dem Aethylenoxyd (Aldehyd) $= C^4 H^8 + {}_2O$ metamerischer Acetyl-Alkohol (Vinyl-Alkohol) $= C^4 H^6 O + HO$ existiren müsse, der aber wahrscheinlich nicht darstellbar sei, weil sich die Bestandtheile desselben da, wo er entstehen müsste, wie z. B. bei der Behandlung des Acetylamins mit $\ddot{N}$ (Jahresber. XIV. 136) sogleich zu $C^4 H^8 + {}_2O$ umgruppirten.

Will man dieselben Ansichten auch auf die dreiatomigen Alkohole anwenden, so würde z. B. das Glycerin $= C^6 H^{16} O^6$ mit der rationellen Formel $(C^6 H^{10} + {}_3O) + {}_3\dot{H}$ ausgedrückt werden müssen, welche allerdings deutlich ausweist, wie man andere Propyl-Verbindungen daraus darstellen und dasselbe selbst wiederum aus diesen regeneriren kann (Jahresb. XVII, 149).

Es kann gewiss nicht in Abrede gestellt werden, dass diese Ansichten die betreffenden Verhältnisse theoretisch eben so einfach als klar vor Augen legen; inzwischen dürfte doch noch wohl manches Wort gesprochen und mancher Versuch angestellt werden müssen, wozu sie ein unabsehbares Feld eröffnen, ehe es möglich sein wird, für oder gegen sie einen allgemeinen Beschluss zu fassen. Durch diese Ansichten erfährt die Alkohol-Theorie eine eben so totale Niederlage als die Aether-Theorie eine neue Anerkennung gewinnt, aber zugleich auch eine bedeutende Beschränkung, indem begreiflich eine grosse Menge von bereits bekannten, aber in ihrer chemischen Natur nicht richtig

beurtheilten Verwandlungsproducte der einatomigen Alkohole, welche sie bisher unter ihre Flügel nahm, nun von ihr Abschied nehmen sollen, um in die Lehre von den zweiatomigen Alkoholen einzurücken.

Indem ich nun jedem Leser die Beurtheilung dieser Ansichten anheimstelle, will ich nur noch einen Cardinalpunkt hervorheben, welcher die Aufrechterhaltung sowohl der Aethertheorie als auch der neuen Ansichten wesentlich bedingt. Derselbe besteht in einer gründlichen und Ueberzeugung herbeiführenden Beantwortung der Frage: Kann z. B. $C^4 H^8$ aus HO und aus HCl den Wasserstoff wegnehmen, um damit das neue Radical $C^4 H^{10}$ zu bilden, was dann mit dem Sauerstoff ein Oxyd und mit dem Chlor ein Chlorür hervorbringt?

Dagegen ist Geuther (Ann. der Chem. und Pharmac. CV, 321 und CVI, 249) in Folge einiger Versuche, welche er zur Verwandlung des Elaylchlorürs $= C^4 H^8 Cl^2$ in Aldehyd $= C^4 H^8 O^2$ und des letzteren wiederum in das erstere, so wie über das Verhalten des Aldehyds zur Essigsäure (Vergl. weiter unten den Art. „Essigsäure - Aldehyd") etc. anstellte, zu anderen ganz neuen Ansichten über die rationelle Natur dieser Körper geführt worden, worin er der sogenannten dualistischen Theorie huldigt, welche bekanntlich alle complexen Verbindungen in nur binäre Glieder aufzulösen strebt, um darin endlich die Ruhepunkte zu finden, von welchen aus der forschende Geist in die noch so geheimnissvollen Verhältnisse der Isomerie und Allotropie vordringen kann.

Die beabsichtigte Verwandlung des $C^4 H^8 Cl^2$ in $C^4 H^8 O^2$ durch Erhitzen mit Ag oder $\dot{K}H$ in einer verschlossenen Röhre gelang nicht; in beiden Fällen hatte sich ein laucbartig riechender Körper gebildet, der beim Oeffnen der Röhre als Gas explodirend wegströmte, und welcher Acetylchlorür $= C^4 H^6 Cl$ zu sein schien. Umgekehrt glückte es ihm dagegen, durch Behandlung des aus Weinalkohol dargestellten Aldehyds $= C^4 H^8 O^2$ mit PCl^5 einen ätherartigen Körper hervor zu bringen, welcher bei der Elementar-Analyse genau eben so zusammengesetzt gefunden wurde, wie das direct aus ölbildendem Gas mit Chlor dargestellte Elaylchlorür, nämlich $= C^4 H^8 Cl^2$, so dass also ganz einfach eine Substitution des Sauerstoffs durch Chlor stattgefunden hatte. Der neue Körper besass jedoch bei $+ 4^0,3$ ein specif. Gewicht von 1,189 und siedete bei 60^0, so dass er nur als eine isomerische oder polymerische Modification von dem gewöhnlichen Elaylchlorür betrachtet werden konnte, und in Bezug auf diese Erfahrung und auf die von Kopp nachgewiesene Thatsache, dass das specif. Volum des Sauerstoffs in den Verbindungen mit Wasserstoff ein anderes weit geringeres ist als in denen mit Kohlenstoff, stellt Geuther nun über die Bedeutung und rationelle Zusammensetzung der hier erwähnten Körper die folgenden, natürlich auch für alle analoge Stoffe gleichgeltenden, Ansichten auf:

Der *Wein-Alkohol* ist $= C^4 H^8 \left\{ \begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{H} \end{matrix} \right.$, und

diese Zusammensetzungsweise ist also dieselbe, welche die im Vorhergehenden erörterte Alkohol-Theorie fordert.

Das *Elaylchlorür* $= C^4 H^8 Cl^2$, wie es schon lange als Product der directen Vereinigung gleicher Volumen von ölbildendem Gas und von Chlor bekannt war, ist weder Acetylchlorür-Chlorwasserstoff $= C^4 H^6 Cl + HCl$, noch, wie Wurtz etc. folgern, der wahre Chlor-Aether des zweiatomigen Glycol - Alkohols $= C^4 H^8 + {}_2Cl$, sondern es ist $= C^4 H^4 \left\{ \begin{matrix} HCl \\ HCl \end{matrix} \right.$, d. h. eine dem von Wurtz (S. 177) vermutheten einatomigen Vinyl - Alkohol ($C^4 H^8 O^2 = C^4 H^4 \left\{ \begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{H} \end{matrix} \right.$) entsprechende Verbindung, welche anstatt der 2 Atome Wasser 2 Atome Salzsäure enthält, verbunden mit dem Kohlenwasserstoff $= C^4 H^4$ als Radical, welches Geuther *Vinilyl* nennt. Das bekanntlich aus dem $C^4 H^4 + {}^2HCl$ durch Kali entstehende gasförmige

Acetylchlorür $= C^4 H^6 Cl$ ist dann mit der Formel $C^4 H^4 + HCl$ auszudrücken.

Alle diese Körper gehören demnach noch dem einatomigen Wein-Alkohol an.

Der *Aldehyd* des Wein-Alkohols $= C^4 H^8 O^2$ ist weder Acetyloxydhydrat $= C^4 H^6 O + \dot{H}$ noch, wie Wurtz etc. glauben, der wahre einfache Aether des zweiatomigen Aethyl-Glycols, sondern er ist nach der Formel $C^2 H^8 + C^2 O^2$ zusammengesetzt, d. h. ein aus 2 Radicalen combinirter Körper, der sich desshalb, wie ich weiter unten angeben werde, mit 2 Atomen Sauerstoffsäuren vereinigen kann. Diese Ansicht ist neu und sie führt natürlich auf die von Kolbe (Jahresb. VIII, 123) aufgestellte und sehr schön begründete, aber von ihm selbst verlassene und allgemein nicht anerkannte Theorie der sogenannten Alkoholsäuren wieder zurück, nach welcher dieselben als mit Kohlenwasserstoffen gepaarte Oxalsäuren betrachtet werden, die Essigsäure $= C^4 H^6 O^3$ als Methyloxalsäure $= C^2 H^6 + \ddot{C}$. Sie unterstützt diese Theorie, indem man durch sie leicht erklären kann, wie das $C^2 H^8 + C^2 O^2$ mit 2 Atomen Sauerstoff das Essigsäurehydrat $= \dot{H} + C^2 H^6 \ddot{C}$

hervorbringt. — Dem Aldehyd des Weinalkohols entspricht dann

Der *Chlor-haltige Körper*, welchen Geuther, wie vorhin bemerkt wurde, durch Behandlung desselben mit PCl^5 darstellte, und für welchen derselbe die Formel $C^2 H^8 + C^2 Cl^8$ aufstellt, die auch augenscheinlich den Unterschied zwischen ihm und dem vorhin angeführten Elaylchlorür darstellt, und beide Körper sind also metamerische Modificationen. In der ersten Abhandlung glaubte Geuther das $C^2 H^8 + C^2 Cl^2$ für den Chloräther des zweiatomigen Aethyl-Glycols halten zu müssen, aber diese Ansicht fällt dadurch von selbst weg, dass er in der zweiten Abhandlung, gestützt auf die erwähnte Verbindungs-Fähigkeit des Aldehyds mit 2 Atomen Säure,

Dem *Aethyl-Glycol* (Glycol-Alkohol) die Formel $(C^4 H^4 + H^2 O^2) + {}_2H$ beilegt, und die in der ersten Abhandlung dafür aufgestellte Formel $(C^2 H^2 + C^2 O^2) + {}_2H$ verwirft, und dieses um so viel mehr, da Wurtz aus dem Aethyl-Glycol mit PCl^5 wahres Elaylchlorür $= C^4 H^4 + {}_2HCl$ erhalten hat, welches Elaylchlorür daher doch wohl als der wahre Chloräther des Aethyl-Glycols zu betrachten sein dürfte.

Der wahre *Aethyl-Glycoläther* würde demnach mit der Formel $C^4 H^4 + H^2 O^2$ auszudrücken sein. Er ist demnach metamerisch mit Aldehyd und isolirt noch unbekannt, während Wurtz bereits die Verbindung desselben mit 2 Atomen Essigsäure dargestellt hat.

Geuther's Ansichten gehen darauf aus, die zweibasische Beschaffenheit der zweiatomigen Alkohole und ihrer Derivate dadurch zu erklären, dass der Körper, welcher von andern elektronegativen Stoffen 2 Atome binden kann, aus 2 binären Radicalen combinirt auftritt.

Der hier von Geuther vorgelegte Nachweiss, dass die aus einander entsprechenden Sauerstoff-Aldehyden (durch PCl^5) und Alkohol-Radicalen (durch Cl) dargestellten Körper zwar einerlei Zusammensetzung haben, aber in Folge einer ungleichen Gruppirung der Atome ihrer Grundstoffe doch nur metamerische Modificationen von einander sind, wird von Ebersbach (Ann. der Chem. und Pharmac. CVI, 267) nicht allein anerkannt, sondern selbst auch als Regel auf die analogen Stoffe von anderen Alkoholen ausgedehnt (Vergl. Amyl-Alkohol). — Ebersbach (daselbst) hat ferner eine wichtige Erfahrung gemacht, welche bei der Beurtheilung der über die Natur der

Aldehyde im Vorhergehenden vorgelegten Ansichten wesentlich mit berücksichtigt werden muss. Derselbe wollte nämlich die Ansicht von Gerhardt über die Natur der *Acetone* prüfen, nach welcher diese Körper (die bekanntlich die Zusammensetzung der Aldehyde für andere Alkohole, als aus welchen sie indirect entstanden sind, haben) als Aldehyde betrachtet werden, worin 1 Aequivalent Wasserstoff durch 1 Atom von einem Aetherradical substituirt worden ist, so dass, wenn z. B. der Essigsäure-Aldehyd $(C^4 H^8 O^2) = \left.\begin{matrix} C^4 H^6 O^2 \\ H \end{matrix}\right\}$ ist, so würde das entsprechende Aceton $= \left.\begin{matrix} C^4 H^6 O^2 \\ C^2 H^6 \end{matrix}\right\}$ sein. Es ist klar, dass wenn diese Ansicht richtig wäre, so müsste sich das H des ersteren durch $C^2 H^6$ substituiren und dadurch der Aldehyd in den Aceton verwandeln lassen.

Zu dem Versuch wählte Ebersbach den Valeriansäure-Aldehyd $= C^{10} H^{20} O^2$, verwandelte denselben mit Natrium (was unter Entwickelung von Wasserstoffgas geschah) in $C^{10} H^{18} NaO^2$, behandelte diesen Körper mit Aethyljodür $= C^4 H^{10} J$, und er bekam dadurch einen flüchtigen, flüssigen, farblosen, ätherartigen Körper, in Folge der Analyse zusammengesetzt nach der Formel $C^{18} H^{36} O^2$, welche in $\left.\begin{matrix} C^{10} H^{16} O^2 \\ {}_2C^4 H^{10} \end{matrix}\right\}$ umgesetzt ganz klar ausweist, dass in dem Valeriansäure-Aldehyd, nach Gerhardt $= \left.\begin{matrix} C^{10} H^{18} O^2 \\ H \end{matrix}\right\}$, nicht 1, sondern 2 H Wasserstoff substituirt worden waren, und dass also diese Erfahrung der Ansicht von Gerhardt nicht günstig ist. Jedenfalls hat der Valeriansäure-Aldehyd $= C^{10} H^{20} O^2$ zwei $C^4 H^8$ und zwar in einer Weise aufgenommen, welche eben so vielfach verschieden erklärt werden kann, als Ansichten über die Natur der Aldehyde vorliegen, was Ebersbach nicht weiter verfolgt, um dabei nachzuweisen, welche Ansicht allen beobachteten Reactionen am besten entspricht. Eine solche Nachweisung ist aber jetzt noch eben so unsicher als weitgehend, dass ein Versuch dazu die Grenzen dieses Berichts zu weit überschreiten würde.

Dagegen glaubt Friedel (Compt. rend. XLVI, 1165) einen Beweis für die Richtigkeit der Ansichten von Gerhardt gefunden zu haben:

Er sättigte den Essigsäure-Aceton $= C^6 H^{12} O^2$ mit Salzsäuregas; in der Kälte wirkten sie nicht auf einander, aber nach einem 8 — 10stündigen Erhitzen in einem gehörig verschlossenen Kolben im Wasserbade hatten sie sich nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{matrix} {}^2C^6 H^{12} O^2 \\ {}_4HCl \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} H + C^4 H^6 O^3 \\ {}_4C^2 H^6 Cl \end{matrix}\right.$$

ganz einfach in Essigsäure und in Methylchlorür umgesetzt. Jodwasserstoffsäure übt schon in der Kälte dieselbe Wirkung in analoger

Weise aus, und destillirt man ein mit Jodwasserstoffsäure gesättigtes Aceton, so geht bei + 43 — 45° Jodmethyl über, während die daneben entstandene Essigsäure zurückbleibt. Das so durch Abdestilliren erhaltene Methylchlorür oder Methyljodür ist schwer von noch eingemengtem Aceton zu reinigen. Inzwischen kann man durch Erhitzen derselben mit oxalsaurem Silberoxyd in einer zugeschmolzenen Röhre ausser Chlor- oder Jodsilber krystallisirtes oxalsaures Methyloxyd = $C^2 H^6 O + \ddot{\not{C}}$ und aus diesem wiederum durch $\dot{K}\dot{H}$ einerseits oxalsaures Kali und anderseits Methyl-Alkohol darstellen.

Die Darstellung des Methyl-Alkohols auf diese Weise ist eben so interessant als der Beweis für Gerhardt's Ansicht unklar. Denn wenn der Essigsäure-Aceton nach derselben = $\left.\begin{matrix} C^4 H^6 O^3 \\ C^2 H^6 \end{matrix}\right\}$ sein soll, so können 2 Atome davon nur 2 Atome Methyl enthalten und also ohne Spaltung des Acetyls nur 2 Atome Methyl-Chlorür oder Methyljodür geben. Die beiden anderen Atome davon müssen also nothwendig aus $_2C^4 H^6 O^3$ entstanden sein, indem sie einerseits $_2C^2 H^6$ und anderseits $_2C^2 O^2$ geben, welche letztere dann mit $_4\not{H}$ aus der Salzsäure die $\dot{H} + C^4 H^6 O^3$ hervorbrachten.

Einfacher und klarer wird die Reaction, wenn man den Essigsäure-Aceton = $_2C^2 H^6 + C^2 O^2$ betrachtet und auf 2 Atome davon $_4\not{H}\not{C}l$ wirken lässt. Ist dieses und Geuther's Ansicht von den Aldehyden richtig, so würde der Unterschied dieser Körper von den Acetonen darin liegen, dass die letzteren mit dem $C^2 O^2$ 2 Atome von einem Kohlenwasserstoff enthalten.

Eine eigenthümliche Verschiedenheit zwischen isomerischen oder metamerischen Aldehyden und Acetonen wird beim Capryl-Alkohol vorkommen.

1. *Aethyl-Alkohol* (Wein-Alkohol) = $C^4 H^{12} O^2$. Ueber diesen Alkohol habe ich nun noch folgende Mittheilungen zu machen.

Wein-Gährung. Bei den Artikeln „Acidum succinicum, Acidum lacticum und Glycerinum" habe ich angeführt, wie Pasteur bei der Wein-Gährung eine constante Bildung von Bernsteinsäure und von Glycerin beobachtet zu haben angibt, und wie derselbe zwei verschiedene Hefearten, eine Alkohol-Hefe und eine Milchsäure-Hefe unterscheidet, wovon die letztere ausschliesslich nur die Milchsäure-Bildung und aus der Milchsäure wiederum die Butter-Säurebildung bedingt. Die

Alkohol-Hefe dagegen soll ausschliesslich nur die Bildung von Aethyl-Alkohol aus dreiatomigen Alkoholen bedingen und neben denselben nur dann und in dem Maasse auch Milchsäure aus denselben hervorbringen, als sie mehr oder weniger Milchsäure-Hefe beigemengt enthält.

Diese Alkohol-Hefe soll allerdings auch die directe Bildung von Bernsteinsäure aus Zucker begründen, wie ich sie bereits angegeben habe, aber da Pasteur angibt, dass sich die Bernsteinsäure vorzüglich bei der Gährung des Traubensaftes bilde und daher vorzugsweise im Wein gefunden werde, so dürfte vielleicht die Vermuthung nicht ganz ungereimt erscheinen, dass in den der Gährung unterworfenen Flüssigkeiten entweder Aepfelsäure oder eine mit derselben isomerische Säure vorhanden gewesen ist, welche die Bildung der Bernsteinsäure begründete, die Pasteur fand, und dass also diese Säure kein normales Product der Weingährung sei. Die Bildung des gefundenen Glycerins bleibt dagegen noch ein tiefes Geheimniss.

Ueber die Weingährung etc. sind ferner sehr interessante Abhandlungen von Bail (Flora 1857, Nr. 27 u. 28), von Traube (Poggend. CIII, 331—344), von Pasteur (Compt. rend. XLV, 1302 und XLVI, 615), von Maumené (Compt. rend. XLV, 1021), und von Bödecker (Annal. der Chem. und Pharmac. CVI, 172) herausgegeben worden, die jedoch in ihrer Ganzheit gelesen werden müssen.

Wiedergewinnung von Alkohol und Aether bei Darstellungen, wo sie gewöhnlich verloren gehen, wie bekanntlich bei Extractum nucum vomic. spirit., Extr. seminis Stramonii, Extr. Secalis cornuti, Extr. Filicis, Extr. Cubebarum etc. etc. Ein Hr. J. in Z. lässt zu diesem Endzweck ein rundes und fast eben so grosses Blech, wie der Boden eines Beindorff'schen Apparats, anfertigen, welches zusammenklappt und dann durch den Hals der Blase in diese eingebracht werden kann. Dieses runde Blech ruht dann in der Blase auf einem Dreifuss mit beliebig hohen Füssen, und ist selbst mit runden Löchern versehen, um in dieselben Kolben Abdampfschalen etc. einhängen zu können, welche die von Alkohol oder Aether zu befreienden Flüssigkeiten enthalten. Die Destillation wird dann in bekannter Art ausgeführt, nachdem man durch den Tubulus ein Thermometer bis in das Wasser des Bades eingesetzt hat, um mit demselben die Temperatur zu reguliren, welche der Rückstand in den Kolben, Schalen u. s. w. haben soll und darf. Steigt die Temperatur zu hoch, so kann sie leicht durch Zugiessen von Wasser zum Bade erniedrigt werden. Es ist klar, dass durch einerlei Feuer gerade eben so viele Verdunstungen auf einmal vorgenommen werden können, als Schalen, Kolben etc. in die Löcher des runden Blechs eingesetzt werden können, nur müssen alle Flüssigkeiten entweder

nur Alkohol oder nur Aether enthalten, indem man sie nachher sonst besonders scheiden müsste.

Es ist dabei nicht bloss der Wiedergewinn des Alkohols oder Aethers zu berücksichtigen, sondern die als Rückstand verbleibenden Substanzen werden dabei gleichzeitig auch dem verderbenden Einfluss der Luft entzogen, und daher ist dieses Verfahren insbesondere bei der Darstellung narkotischer Extracte sehr wichtig, bei denen nach der Preuss. Pharmacopoe nur eine Temperatur von + 50⁰ bis + 60⁰ zulässig und dadurch auch leicht erreichbar ist. Es setzt nur einen Beindorff'schen Apparat voraus.

Sollten Alkohol und Aether, wie sie dabei gewonnen werden, nicht für alles zulässig ausfallen, so können sie doch gewiss irgend eine Verwerthung finden.

Kletzinsky (Polytechn. Centralblatt 1858 S. 1037) hat die interessante und für die Praxis wichtige Entdeckung gemacht, dass Alkohol von jeder Stärke durch Seife von Fuselölen, welche dieselben auch sein mögen, besser und vollständiger, wie durch Kohle etc., gereinigt werden kann. Die Seife kann im günstigsten Falle selbst 20 Procent Fuselöl binden und bei der Destillation bis zu + 100⁰ zurückhalten aber man wendet doch für die Reinigung auf jeden Eimer Lutter oder Branntwein 4 Pfund Seife an. Diese Seife muss eine harte Natronseife und frei von flüchtigen Fettsäuren sein. Die gewöhnliche Elainseife mit Soda der Stearinkerzen-Fabriken entspricht sehr wohl den Anforderungen, während keine Kali- oder Schmierseife angewandt werden darf, wiewohl sie durch einen Zusatz von einem kleinen Ueberschuss an Soda auch brauchbar gemacht werden kann.

Wird die Lösung der Seife in dem schwachen Weingeist dann der Destillation unterworfen, so ist der bis zu + 100⁰ übergegangene Alkohol völlig frei von Fuselöl und auch, wie leicht erklärlich, stärker als vorher. Aus der rückständigen Seifenmasse lässt sich darauf nach einem Zusatz von Wasser ferner das Fuselöl abdestilliren, wodurch nicht allein auch dieses gewonnen, sondern auch die Seife zu neuen Entfuselungen wieder brauchbar gemacht werden kann.

Aethylen (Oelbildendes Gas) = $C^4 H^8$. Wie dieser Körper durch Erhitzen von $C^4 Cl^4$ oder von $C^4 Cl^6$ mit reinem Wasserstoffgas bis zum Rothglühen dargestellt werden kann, wird nach Berthelot weiter unten beim Methyl-Alkohol vorkommen.

Essigsäure-Aldehyd. Wie schon in der Einleitung zu den einatomigen Alkoholen angeführt wurde, so kann sich der Aldehyd des Weinalkohols = $C^4 H^8 O^2$ nach Geuther geradezu mit 2 Atomen von Pflanzensäuren vereinigen, und diese Vereinigung findet statt, wenn man sie in richtigen Gewichts-Verhältnissen mit dem Aldehyd in ein Glasrohr einschmilzt und 12 Stunden lang einer Temperatur von + 180⁰ aussetzt. Die Verbindungen mit Benzoësäure oder Bernsteinsäure sind nicht näher beschrieben worden, aber dagegen die mit Essigsäure.

Dieser zweifach-essigsaure Aldehyd ist nach der Formel $C^2 H^8 + C^2 O^2 \left\{ \begin{matrix} C^4 H^6 O^3 \\ C^4 H^6 O^3 \end{matrix} \right.$ zusammengesetzt, und bildet ein farbloses, öliges, nach Zwiebeln und Rauch riechendes und bei + 168⁰,8 siedendes Liquidum, welches sich bei Rectificationen leicht zersetzt und daher gewöhnlich ein wenig sauer reagirt. Mit Kalilauge erhält man essigsaures Kali und Aldehyd, welches sich aber sogleich, wie für sich, durch den Einfluss des Kali's braun färbt.

Wie klar nun auch Geuther's Ansicht von der Natur des Aldehyds und seinen Verbindungen mit Säuren vorzuliegen scheint, so führt doch eine Entdeckung von Lieben (Compt. rend. XLVI, 662) wieder neue Schwierigkeiten herbei, nach welcher sich der Aldehyd direct und unter Abscheidung mit Wasser mit trocknem Salzsäuregas vereinigen kann. Das Product ist eine farblose, klare, neutrale, zwischen + 116 und 117⁰ siedende Flüssigkeit, welche sich mit Wasser wieder in Salzsäure und in Aldehyd spaltet, und welche Lieben

Aethylyden-Oxychlorür nennt. Nach den bei der Analyse erhaltenen Resultaten stellt er dafür die Formel $\left. \begin{matrix} C^4 H^3 Cl \\ C^4 H^3 Cl \end{matrix} \right\} O^2$ auf, welche, da ihr die gefundene Dampfdichte entspricht, nicht halbirt werden kann. Aus 2 Atomen Aldehyd und 2 Atomen Salzsäure ist also 1 Atom dieser Verbindung gebildet unter Austritt von 2 Atomen Wasser. Die Verbindung lässt viele Erklärungen ihrer Natur zu, je nachdem man sie selbst und den Aldehyd zusammengesetzt betrachtet, und jedenfalls ist es nicht leicht, schon jetzt eine Ansicht über die Entstehung und Natur dieser neuen Verbindung zu finden, welche nicht bestritten werden könnte. Legt man z. B. Geuther's neue Ansicht von der Natur des Essigsäure-Aldehyds = $C^8 H^8 \left\{ \begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix} \right.$ dabei zu Grunde, so würde die neue Verbindung mit $C^8 H^8 \left\{ \begin{matrix} CO \\ CCl \end{matrix} \right.$ ausgedrückt werden können, welche Formel aber nur halb so viele Atome der Grundstoffe einschliesst, wie die von Lieben, und welche demnach dem durch die Dampfdichte bestimmten Atomgewicht nicht entsprechen würde.

Jodetum aethylicum. Zur Bereitung des *Aethyljodürs* = $C^4 H^{10} J$ empfiehlt Walz (N. Jahrb. f. Pharmacie VIII, 274) die von Reynoso (Compt. rend. XLII, 686 und 1070) angegebene Methode, welche ausser richtigeren Verhältnissen von Phosphor und Jod noch den Vorzug hat, dass sie wasserhaltigen Alkohol anwenden lässt, womit der Process viel ruhiger vor sich geht, als mit absolutem Alkohol, welches die früheren Vorschriften fordern. Reynoso bringt 29 Theile wasserfreien Alkohol oder eine entsprechend grössere Menge von wenigstens 85 procentischem Alkohol in einen Kolben, erhält diesen fortwährend stark abgekühlt, während 63 Theile Jod in kleinen Portionen nach einander abwechselnd mit kleinen Stückchen Phosphor hineingeworfen werden, bis am Ende alles Jod verbraucht ist. Das Liquidum wird dann durch Asbest vom überschüssigen Phosphor etc. abfiltrirt, destillirt, bis das Uebergehende anfängt gefärbt zu werden, wäscht das Destillat mit kalihaltigem und dann mit reinem Wasser, entwässert mit Chlorcalcium und rectificirt. — Walz nimmt 4 Unzen gewöhnlichen, selbst 80 procentigen Alkohol und 6 Unzen Jod, löst von dem letzteren so viel in dem ersteren auf, als er auflösen kann, setzt von dem übrigen Jod noch $1/2$ Unze hinzu und nun kleine Stückchen von Phosphor nach einander; bei jedem Stückchen entsteht eine heftige und geräuschvolle Reaction, die aber durch Umschütteln gleich so gemässigt wird, dass ein Abkühlen des Kolbens überall nicht erfordert wird; ist das Jod verschwunden, so wird abwechselnd mit dem Zusetzen von Jodportionen und kleinen Stückchen von Phosphor fortgefahren, bis die 6 Unzen Jod hinzugekommen sind und die Flüssigkeit farblos erscheint. Zu den 6 Unzen Jod gebraucht man nicht volle 2 Drachmen Phosphor. Die farblose Flüssigkeit wird im Wasserbade destillirt, bis nichts mehr übergeht, das Destillat mit Kali-haltigem Wasser gewaschen, dann mit Chlorcalcium entwässert und rectificirt.

Walz fand das specif. Gewicht des Jodäthyls = 1,9420 und den Siedpunkt desselben = 64°,5, was mit Gay-Lussac's Angaben sehr wohl übereinstimmt. Walz bemerkt dabei, dass Riegel den Siedpunkt = 70° und das specif. Gewicht = 1,9754 angebe (aber darin liegt keine Unrichtigkeit, denn diese Zahlen stimmen mit denen von Pierre, welcher den ersteren bei 751 M. M. Druck und das letztere bei 0° fand, was allerdings hätte beigefügt werden sollen).

Walz bemerkt endlich, dass man das Aethyljodür nach seinem Verfahren um 100 Procent billiger leicht selbst machen als kaufen könne.

2. *Methyl-Alkohol.* Nachdem Berthelot bereits 5 Alkohole aus den ihnen entsprechenden Kohlenwasserstoffen künstlich dargestellt hat, ist ihm nun auch die künstliche Darstellung des Methyl-Alkohols gelungen (Compt. rend. XLV, 916), und zwar aus dem sogenannten Sumpfgase = $C^2 H^8$, welches als Methylhydrür angesehen werden kann. Vermischt man gleiche Volume von diesem Sumpfgase und von Chlorgas, und setzt man das Gemisch dem Sonnenliche aus, so setzen sie sich nach

$$\left.\begin{matrix} C^2 H^8 \\ Cl^4 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} HCl \\ C^2 H^6 Cl \end{matrix}\right.$$

einfach um in 1 Atom austretende Salzsäure und in 1 Atom *Methylchlorür*, und behandelt man dieses letztere mit Kalihydrat, so erhält man noch

$$\left.\begin{matrix} C^2 H^6 Cl \\ \dot{K}\dot{H} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} KCl \\ C^2 H^8 O^2 \end{matrix}\right.$$

eben so einfach Chlorkalium und Methyl-Alkohol, woraus folgt, dass der aus Sumpfgas und Chlor entstehende Körper wirklich Methylchlorür ist.

Einige Zeit vorher (Compt. rend. XLIV, 1246—1350) hatte schon Berthelot gezeigt, dass wenn man den Chlorkohlenstoff = $C^2 Cl^4$ mit freiem Wasserstoffgas bis zum Rothglühen erhitzt, sich 16 Atome von diesem damit in 4 Atome Salzsäure und 1 Atom Sumpfgas = $C^2 H^8$ umsetzen, dass also dieser Körper und damit nun wiederum auch der Methyl-Alkohol auf rein unorganischem Wege hergestellt werden kann.

Erhitzt man dagegen die Chlorkohlenstoffe = $C^4 Cl^4$ und $C^4 Cl^6$ mit Wasserstoff, so erhält man in beiden Fällen ölbildendes Gas, neben 4 und 6 Atomen Salzsäure, demnach ebenfalls auf rein unorganischem Wege das Material für die Herstellung des Wein-Alkohols.

Wie dieser einatomige Alkohol ferner nach einem neuen Verfahren aus Essigsäure oder vielmehr aus dem daraus zunächst hervorgebrachten Aceton dargestellt werden kann, ist bereits S. 180 angeführt worden.

Jodmethylen = $C^2 H^4 J$ kann, wie Butlerow (Ann. der Chem. und Pharmac. CVII, 110) gezeigt hat, sehr leicht erhalten werden, wenn man Natrium-Alkohol = $C^4 H^{10} Na O^2$ entweder mit freiem Jod oder mit Jodoform = $C^2 H^2 J^3$ (Jahresb. XVII, 171) behandelt. Zur Gewinnung grösserer Mengen ist es jedoch nur practisch, wenn man 8 Atome Natrium-Alkohol in mässig concentrirter Lösung zu 1 Atom gepulverten Jodoform setzt und nach vollendeter Reaction Wasser zufügt, wodurch sich das Jodmethylen ölförmig abscheidet. Es wird dann gesammelt, mit Wasser rectificirt und durch Chlorcalcium entwässert.

Es ist eine gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche 3,842 specif. Gewicht bei + 5° hat, und bei + 2° zu einer aus breiten Blättern bestehenden Krystallmasse erstarrt.

Chloridum bichlormethylicum s. Chloroformum. **Das *Chloroform* kann, wie bereits beim Superchloridum carbonicum angeführt worden ist, nach Geuther auch aus diesem Kohlensuperchlorid durch Wasserstoff im Statu nascenti dargestellt werden. Geuther liess dann die Wirkung des Wasserstoffs sich auch noch weiter auf das bereits entstandene Chloroform** $= C^2 H^2 + Cl^3$ **oder** $C^2 H^2 Cl^2 + Cl$ **erstrecken und fand dadurch bestätigt, was Ramdohr (Jahresb. XVII, 170) vermuthete, dass nämlich sich auch 1 Aequivalent Wasserstoff in das Chloroform einsetzt, während ein zweites Aequivalent mit 1 Aequivalent Chlor daraus abgeschiedene Salzsäure bildet, wodurch ein nach der Formel** $C^2 H^4 Cl^2$ **zusammengesetzter Körper entsteht, welchen Ramdohr als *Monochlormethylchlorür*** $= C^2 H^4 Cl + Cl$, **aber Geuther als *Methylenchlorür*** $= C^2 H^4 + {}_2Cl$ **betrachtet, welches bei + 30° siedet.**

Roeder (N. Jahrb. für Pharmac. IX, 231) hat eine Reihe von Darstellungen des Chloroforms mit Chlorkalk und Alkohol in mehrfach abgeänderter Weise ausgeführt und die dabei erhaltenen Quantitäten mitgetheilt.

3. *Propyl-Alkohol.* In Betreff der diesem einatomigen Alkohol entsprechenden

Propionsäure $= \dot{H} + C^6 H^{10} O^3$ hat Wanklyn (Ann. der Chemie und Pharmac. CVII, 125) gezeigt, dass Natriumäthyl $=$ Na $C^4 H^{10}$ eine sehr heftige Wirkung auf Kohlensäure ausübt, und dass es sich mit dieser einfach und nach dem Bilde

$$\left.\begin{matrix} Na\,C^4 H^{10} \\ {}_2C\,O^2 \end{matrix}\right\} = \dot{N}a + C^6 H^{10} O^3$$

in propionsaures Natron verwandelt. Das dazu nöthige Natriumäthyl kann nicht direct aus Aethyljodür mit Natrium dargestellt werden, wohl aber durch Zersetzung des Zinkäthyls (Jahresb. IX, 157) mit Natrium. In Betreff der Einzelheiten muss ich hier auf die Abhandlung verweisen.

Diese Thatsache bestätigt eine von Kolbe (Ann. der Chem. und Pharmac. CI, 265) ausgesprochene Vermuthung, und es ist wohl vorauszusehen, dass die Verbindungen des Natriums mit anderen Aetherradicalen in analoger Weise mit Kohlensäure die übrigen Alkohol- oder Aldehydsäuren hervorbringen werden, z. B. **Na** $C^2 H^6$ **mit** ${}_2\ddot{C}$ **die Essigsäure etc., und es ist klar, dass darin wiederum eine Bestätigung der Ansicht von Kolbe (S. 178) liegt, nach welcher die Aldehydsäuren mit Kohlenwasserstoffen gepaarte Oxalsäuren sind,** die Propionsäure $= C^4 H^{10} + \ddot{\ddot{C}}$, die Essigsäure $= C^2 H^6 + \ddot{\ddot{C}}$ etc., mit welchen Formeln sich die Reactionen noch einfacher vorlegen lassen, als es vorhin bei der Bildung der Propionsäure geschah, bei welcher nämlich das Na mit ${}_2\ddot{C}$ einerseits Na und anderseits $\ddot{\ddot{C}}$ giebt, welche letztere sich mit dem übrig gebliebenen $C^4 H^{10}$ paart (Vergl. Jahresb. VIII, 123).

4. *Amyl-Alkohol.* Bekanntlich verwandelt sich dieser Alkohol $= C^{10} H^{24} O^2$ durch oxydirende Körper in ähnlicher Art, wie Aethyl-Alkohol in Essigsäure-Aldehyd, in

Valeriansäure-Aldehyd $= C^{10} H^{20} O^2$, und wird ein völlig eben so zusammengesetzter Körper auch bei der trocknen Destillation von valeriansauren Salzen erhalten, den man bei der ersten Entdeckung

Valerol nannte, und welcher darauf in Folge einer Vergleichung von Einigen als damit völlig identisch, von Anderen aber auch nur als eine isomerische Modification davon angesehen worden ist, ohne diese Isomerie durch Differenzen in den Eigenschaften befriedigend zu constatiren. Ebersbach (Ann. der Chem. u. Pharmac. CVI, 262) hat nun das Valerol durch trockne Destillation des valeriansauren Kalks dargestellt und die Eigenschaften desselben mit den wohlbekannten des Valeriansäure-Aldehyds verglichen und gefunden, dass beide Körper nur im Siedepunkte eine Verschiedenheit darbieten, denn während der Valeriansäure-Aldehyd constant bei + 97° siedet, zeigte das Valerol einen von + 100° bis + 110° steigenden Siedepunkt, der durch mehrere Rectificationen zu keinem constanten gebracht werden konnte. Ebersbach hält es daher für wahrscheinlich, dass dem erzielten Valerol noch eine fremde Substanz (vielleicht Valeron $C^{18} H^{36} O^2$) eingemengt gewesen sei, und mit dieser Annahme müssen Valeriansäure-Aldehyd und Valerol völlig identische Körper, aber keine isomerische Modificationen sein.

Ebersbach hat ferner den Valeriansäure-Aldehyd mit $P Cl^5$ behandelt, und zwar mit denselben analogen Resultaten, welche Geuther (S. 181) bei der Behandlung des Essigsäure-Aldehyds mit $P Cl^5$ bekam. Die Producte der Reaction waren nämlich $P Cl^3 O^2$ und

$C^{10} H^{20} Cl^2$, eine farblose, leicht bewegliche, schwach und nicht unangenehm ätherartig riechende, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether leicht lösliche, mit sehr leuchtender und russender Flamme verbrennbare Flüssigkeit, welche 1,05 specif. Gewicht bei + 24° hat, bei + 130° siedet, und welche mit Kalilauge dem Anscheine nach

$C^{10}H^{18}Cl$ lieferte, wodurch sie sich also mit dem Elaylchlorür völlig gleich verhielt.

Ist nun nach der früheren Betrachtungsweise der Valeriansäure - Aldehyd (analog dem Essigsäure-Aldehyd) ein Oxydhydrat $= C^{10}H^{18}O + \dot{H}$, was wir *Valerianyloxydhydrat* nennen könnten, so würde der neue von Ebersbach daraus hervorgebrachte Körper der entsprechende

Valerianylchlorür - Chlorwasserstoff $= C^{10}H^{18}Cl + HCl$ und der mit Kali daraus erhaltene Körper ein

Valerianylchlorür $= C^{10}H^{18}Cl$ sein. Inzwischen kommen hier die neuen theoretischen Ansichten von Wurtz etc. in gleicher Art zur Berücksichtigung, wie ich sie am Schluss der Einleitung zu den einatomigen Alkoholen in Bezug auf die zweiatomigen Alkohole vorgelegt habe.

Nach Wurtz etc. würde also der Valeriansäure - Aldehyd $= C^{10}H^{20} + 2O$ und die ihm entsprechende von Ebersbach entdeckte Chlorverbindung $= C^{10}H^{20} + 2Cl$ sein, und beide Körper als Aether dem zweiatomigen Amyl-Glycol (S. 169) angehören.

Nach Geuther dagegen würde der Valeriansäure - Aldehyd $= C^{8}H^{20} + C^{2}O^{2}$, und die entsprechende Chlor - Verbindung $= C^{8}H^{20} + C^{2}Cl^{2}$ sein, aber beide nicht dem zweiatomigen Amyl - Glycol als Aether angehören. Bildet endlich das Amylen $= C^{10}H^{20}$ direct mit $2Cl$ eine Verbindung, so würde diese nach Geuther $= C^{10}H^{16} \left\{ \begin{matrix} HCl \\ HCl \end{matrix} \right.$ sein und vielleicht als Chloräther dem Amyl–Glycol angehören.

Amylenum. Die Darstellung des *Amylens* nach den Methoden von Balard und von Sicherer (Jahresb. XVII, 173 und 174) ist von Münch (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 3) mit folgenden Resultaten versucht worden:

Es wurde 1 Pfund gereinigtes Fuselöl mit $1^1/_2$ Pfund von einer Chlorzink-Lösung, welche 1,929 specif. Gewicht hatte, vermischt und die Destillation der Mischung, welche bei + 113⁰ begann, bis zu + 225⁰ fortgesetzt, wodurch $10^1/_2$ Unzen Destillat erhalten wurden. Dasselbe wurde rectificirt und in 3 Fractionen aufgefangen, nämlich bei + 80⁰, + 113⁰ und bei + 225⁰. Nur die beiden ersten Fractionen wurden, aber jede getrennt, mit $\dot{H}\dot{\dot{\dot{S}}}$ geschüttelt, das in der Ruhe wieder abgeschiedene Amylen abgenommen, durch Waschen mit Wasser entsäuert, mit Chlorcalcium entwässert und rectificirt, dabei aber nur aufgefangen, was bis zu + 40⁰ überging. Von diesem Product wurde aus beiden Fractionen der ersten Rectification nahezu gleich viel erhalten, und zwar zusammen nur 5 Drachmen. Inzwischen hatte dieses Amylen aus der ersten Fraction 0,676 und das aus der zweiten Fraction 0,690 specif. Gewicht. Dieses letztere enthielt also etwas von einer fremden Einmischung und hinterliess auch beim Verdunsten auf der Hand eine geringe glänzende Schicht. Münch räth daher die Rectification des rohen Destillats nicht bis zu + 112⁰, sondern nur bis zu + 100⁰ fortzusetzen (und dann natürlich das bis dahin Uebergehende als nur eine Fraction aufzufangen und weiter zu behandeln. Inzwischen fordert Snow (Jahresb. XVII, 175) ein specif. Gewicht von nur 0,659 als Ausdruck für völlig reines Amylen).

Als Münch dann nach Sicherer's Methode gleiche Theile festes Chlorzink und Fuselöl der Destillation unterwarf, das Destillat bis zu + 100⁰ rectificirte, das Product mit Chlorcalcium entwässerte und nun wieder bis zu + 40⁰ rectificirte, bekam er von 14 Unzen Fuselöl nur $8^1/_2$ Drachma eines Amylens von 0,645 specif. Gewicht. Als er dann die Rectification des gereinigten Products über + 40⁰ hinaus bis zu + 60⁰ und darauf nochmals weiter bis zu + 80⁰ fortsetzte, so bekam er noch 2 Portionen, wovon die bis zu + 60⁰ erhaltene $6^2/_3$ Drachma betrug und 0,671 spec. Gewicht hatte, und die bis zu + 80⁰ aufgefangene 7 Drachmen betrug und 0,671 specif. Gewicht hatte.

Wiewohl nun die beiden letzteren Portionen ein niedrigeres specif. Gewicht haben, als nach der ersteren Methode, so sind sie doch schon wegen des hohen Siedepunkts nicht Amylen und als solches nicht anwendbar. Die erste Portion von 0,645 spec. Gewicht dagegen verdient alle Vorzüge, theils wegen ihrer Flüchtigkeit und theils wegen ihres fast angenehmen ätherischen Geruchs, während das mit Schwefelsäure behandelte einen unangenehmen stechenden Geruch besass (wie auch schon Münch's Vorgänger bemerkt haben). Liefert aber Balard's Methode mehr, so könnte man die Reinigung auch nach Sicherer's Methode ohne Schwefelsäure bewirken.

5. *Capryl - Alkohol* $= C^{16}H^{36}O^{2}$. Die so ungleichen Resultate, zu welchen Bouis, Moschnin, Railton, Wills, Cahours, Squire und Limpricht bei ihren Untersuchungen über die Bildung dieses Alkohols durch trockne Destillation der Ricinölsäure mit Kalihydrat gekommen waren, und welche in den vorhergehenden Jahresberichten XI, 140; XIII, 126; XIV, 166 und XV, 133) vorgelegt worden sind, haben Städeler (Journ. für pract. Chem. LXXII, 241) veranlasst, neue Versuche anzustellen, um darüber entscheiden zu können. Bouis, Moschnin, Cahours und Squire erklärten nämlich das Destillationsproduct für Capryl-Alkohol, Railton und Wills für Oe-

nanthalkohol und Limpricht für den Aldehyd des Capryl-Alkohols, dessen Bildung nach Bouis' letzter Untersuchung jedoch nur von der Regelung der Temperatur bedingt sein sollte.

Städeler hat nun gefunden, dass bei der Destillation zwei Körper auftreten, nämlich *Oenanth-Alkohol* und *Methyl-Oenanthal*, aber weder der Capryl-Alkohol noch der Capryl-Aldehyd, und demnach würde der wahre Caprylalkohol nur erst kürzlich von Berthelot (Jahresber. XVII, 168) auf dieselbe Weise aus dem Caprylen = $C^{16}H^{32}$ künstlich dargestellt worden sein, wie derselbe den Wein-Alkohol aus Aethylen hervorgebracht hat. Nach gehöriger Scheidung haben die beiden Producte folgende Eigenschaften. Der

Oenanth-Alkohol = $C^{14}H^{32}O^2$ ist wasserhell, dickflüssig, völlig neutral, hat 0,819 specif. Gewicht bei + 23⁰, siedet zwischen + 177⁰ und + 177⁰,5, entzündet sich erst nach dem Erwärmen und verbrennt dann mit leuchtender Flamme. — Das

Methylönanthal hat scheinbar die Zusammensetzung des Capryl-Aldehyds, nämlich = $C^{16}H^{32}O^2$, aber es ist nicht dieser Körper, sondern Oenanthal — $C^{14}H^{28}O^2$, worin 1 Aequivalent Wasserstoff durch 1 Atom Methyl substituirt worden ist — $\left.\begin{matrix}C^{14}H^{26}O^2\\C^2\ H^6\end{matrix}\right\}$, und dass es diese Natur besitzt, sucht Städeler dadurch zu beweisen, dass er ein Gemenge von essigsaurem Natron und önanthsaurem Natron zu gleichen Atomen der trocknen Destillation unterwarf und nach dem folgenden Bilde

$$\left.\begin{matrix}\dot{N}a + C^4H^6O^3\\\dot{N}a + C^{14}H^{26}O^3\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}2\dot{N}a\ddot{C}\\C^{16}H^{32}O^2\end{matrix}\right.$$

ausser kohlensaurem Natron einen Körper bekam, welcher nicht allein eben so zusammengesetzt war, sondern auch dieselben Eigenschaften, wie der aus Ricinusölsäure, besass, welche sind:

Es ist farblos, dünnflüssig, schmeckt und riecht nach Gartenraute, reagirt neutral, hat 0,817 specif. Gewicht bei + 23⁰, siedet bei + 171⁰ bis 171⁰,5, löst sich nicht in Wasser, aber nach allen Verhältnissen in Alkohol und Aether, verbrennt erst nach dem Erwärmen mit gelber leuchtender Flamme, wird nicht durch chromsaures Kali und Schwefelsäure oxydirt, auch nicht durch Kochen mit Kalilauge verändert, und mit Ammoniak bildet es keine Verbindung. Es ist also kein Aldehyd, sondern ein sogenanntes Ceton oder Keton.

Die Ricinölsäure = $\dot{H} + C^{36}H^{66}O^5$ zersetzt sich also bei der Destillation mit Kalihydrat in doppelter Weise:

$$\left.\begin{matrix}\dot{H} + C^{36}H^{66}O^5\\2\dot{K}\dot{H}\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}8H\\2\dot{K} + C^{10}H^{16}O^3\\C^{16}H^{32}O^2\end{matrix}\right.$$

$$\left.\begin{matrix}\dot{H} + C^{36}H^{66}O^5\\2\dot{K}\dot{H}\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C^2H^8\\2\dot{K} + C^{10}H^{16}O^3\\C^{14}H^{32}O^2,\end{matrix}\right.$$

in beiden Fällen also mit Bildung von 2 Atomen brenzölsaurem Kali, aber im ersten Falle unter Entwickelung von 8 Atomen Wasserstoff zu 1 Atom Methylönanthal und im zweiten Falle unter Entwickelung von 1 Atom Methyl-Wasserstoff zu 1 Atom Oenanth-Alkohol.

Diese Angaben sind gleich darauf von Dachauer (Anal. der Chem. und Pharmac. CVI, 269) geprüft worden und hat derselbe gefunden, dass bei der Destillation der Ricinölsäure mit Kali allerdings zwei neue Körper auftreten, wovon der eine mit Städeler ohne Zweifel als ein Keton, nämlich als Methylönanthol betrachtet werden kann, dass aber der andere bestimmt nicht Oenanth-Alkohol, sondern wirklich

Capryl-Alkohol = $C^{16}H^{36}O^2$ ist, welcher bei + 178⁰ siedet. Die Trennung der beiden Körper geschah durch $\dot{K}a\ddot{S} + \dot{H}\ddot{S}$, welches sich bekanntlich mit Aldehyden und Ketonen, aber nicht mit Alkoholen verbindet. Und dass das zurückgelassene Liquidum wirklich Capryl-Alkohol ist, hat Dachauer dadurch erwiesen, dass er dasselbe nach sorgfältiger Reinigung der Elementar-Analyse unterwarf und dabei der angeführten Formel entsprechende Resultate bekam, und dadurch, dass er Natrium darin auflöste, was mit Entwickelung von Wasserstoffgas geschah, den entstandenen Natrium-Alkohol mit Acetylchlorür destillirte und dabei essigsaures Capryloxyd = $C^{34}H^{34}O + C^4H^6O^3$ erhielt, worüber er sich durch eine Elementar-Analyse vergewisserte, welche völlig mit der Formel übereinstimmende Resultate lieferte.

Die Bildung des Capryl-Alkohols muss dann also nach der (Jahresb. XV, 133) von Bouis gegebenen Erklärung vor sich gehen, während die des

Methylönanthals = $C^{16}H^{32}O^2$ nach der im Vorhergehenden nach Städeler angegebenen Erklärung stattfindet. Dieser Körper ist also isomerisch oder metamerisch mit dem wahren Aldehyd des Capryl-Alkohols. Dachauer stellte dann die demselben entsprechende

Chlorverbindung = $C^{16}H^{32}Cl^2$ dar, sowohl mit dem aus der Verbindung mit $\dot{N}a\ddot{S} + \dot{H}\ddot{S}$ abgeschiedenen und gehörig gereinigten Methyl-Oenanthal durch PCl^5 als auch durch directe Vereinigung von Caprylen = $C^{16}H^{32}$ mit $2Cl$, und die nach beiden Methoden dargestellten Producte zeigten sich sowohl bei der Analyse gleich zusammengesetzt als auch in ihren Eigen-

schaften übereinstimmend, selbst in Betreff ihres Siedepunktes, welcher zwischen + 197 und 200° fällt.

Da nun die aus den einander entsprechenden Aldehyden und Alkoholradicalen dargestellten Chlorverbindungen, wie Geuther schon gezeigt hat, zwar gleiche Zusammensetzung haben, aber in gewissen ihren Eigenschaften verschieden sind, namentlich in Rücksicht auf ihren Siedepunkt, so würde in Dachauer's Erfahrung eine neue interessante Unterscheidung der

Acetone (Ketone) von den mit ihren isomerischen oder polymerischen Aldehyden gewonnen worden sein.

5. Olea volatilia. Flüchtige Oele.

a. Olea aetherea. Zur Darstellung der *ätherischen Oele* in grösserer Menge empfiehlt Krauthausen den nach ihm S. 89 beschriebenen Dampf-Destillationsapparat in folgender Weise anzuwenden:

In die eine der Tubulaturen der Dampfblase wird der kürzere Schenkel eines etwa 3/4 Zoll weiten Sförmigen Rohrs durch 2 Flügelschrauben befestigt, während man den anderen Schenkel in die Tubulatur eines Dampf-Destillations-Fasses einführt. Die zweite Tubulatur des Kessels schliesst man mit dem Dampfhahn oder mit dem Metallstöpsel, und die 13 1/4 Zoll weite Oeffnung des Kessels selbst mit seinem kupfernen Deckel, dessen geschlossener Rand mit dem der Blase durch einige aufgesetzte Flügelschrauben gegen das Entweichen des Dampfes bei eintretender Spannung gesichert wird. Dieser Deckel besitzt in der Mitte eine messingene Tubulatur, in welche das mit dem Hahn versehene Sicherheitsrohr (9) eingesenkt wird. Diese Tubulatur ist um so viel weiter, als erforderlich, damit das Sicherheitsrohr eben so tief in den Dampfkessel hineinsinkt, als wenn dasselbe durch eine der Tubulaturen der Blase gesteckt worden wäre und, weil es auch in diese Tubulatur eingeschliffen ist, so kann kein Dampf entweichen.

Das erwähnte *Dampf-Destillations-Fass* ist 35 Zoll hoch und verengt sich nach oben bis auf 13 1/4 Zoll, welche Oeffnung von einem Messingrande, auf den der Helm der Blase ebenfalls geschliffen ist, begrenzt wird. Unten auf dem Boden hat das Fass einen Durchmesser von 17 1/2 Zoll, und 2 Zoll höher befindet sich eine durchlöcherte Holzscheibe, auf welche die zur Destillation bestimmten Vegetabilien gelegt werden. Durch ein knieförmig gestelltes Rohr wird das Helmrohr mit dem Condensator in Verbindung gebracht, und auf diese Weise die Destillation ausgeführt. In dem so beschaffenen Fass kann man z. B. auf einmal bequem 20 Pfund Kamillen, 40 Pfund Baldrianwurzel und 70 Pfund Wachholderbeeren der Dampfdestillation unterwerfen.

Zweckmässig ist es, anstatt der Signalpfeife ein bogenförmiges Kupferrohr auf dem Sicherheitsrohre anzubringen, welches bis zum Boden eines auf die Ofenplatte gestellten Kessels reicht, damit kein Umherspritzen des siedenden Wassers aus dem senkrecht stehenden Sicherheitsrohre eintreten kann, wenn die Dämpfe eine grössere Spannung, als einen atmosphären Druck, dem die Höhe des Sicherheitsrohrs nur das Gleichgewicht zu halten vermag, erreichen sollten, was jedoch nur dann stattfindet, wenn die der Dampfdestillation unterworfenen Vegetabilien zu fest eingedrückt wurden. Durch das bogenförmige Rohr wird dann das Wasser in den auf die Ofenplatte gesetzten Kessel hinabgepresst und beim Nachlassen der Spannung wieder zurückgesogen.

Unmittelbar über dem Boden des Dampf-Fasses ist endlich ein Hahn angebracht, durch den man nach beendigter Destillation den aus den Vegetabilien entstandenen Auszug, wenn er wie z. B. zu Extract noch nutzbar ist, ablassen kann. Will man solche

Extractionen mit Dampf nur blos für die Bereitung von Extracten ausführen, so dient dazu ein ganz ähnliches Dampf-Destillations-Fass, welches jedoch zweckmässiger umgekehrt unten 13 1/4 Zoll und oben 17 1/2 Zoll weit ist. Man kann dann darin z. B. 60 Pfund Radix Liquiritiae, 90—100 Pfund Lakrizen etc. deplacirend ausziehen.

Oleum Amygdalarum aethereum. Durch den Apotheker Scheidemandel bekam Reinsch (N. Jahrbuch für Pharmac. X, 154) ein *Bittermandelöl* mitgetheilt, welches aus einer Drogueriehandlung bezogen war, die es in ihrem Preis-Courante als eine „Secunda Sorte" um einen 6 Mal niedrigeren Preis, wie die „Prima Sorte" oder wie das echte ätherische Bittermandelöl notirt hatte und verkaufte, also so billig, wie niemals das letztere hergestellt werden kann, was dann Reinsch zu einer Untersuchung veranlasste, bei welcher es sich herausstellte, dass das 6 Mal billigere Oel nichts anderes war als das

Oleum de Mirbane (Nitrobenzol oder Nitrobenzid = $C^{12}H^{10}O + \ddot{N}$). Diese Erfahrung ist übrigens nicht neu, und in den Jahresberichten XI, 147; XII, 183 und XIV, 181, ist bereits wiederholt davon die Rede gewesen, auch sind dabei die ungleichen Eigenschaften beider Körper angegeben, wodurch dieselben leicht erkannt und unterschieden werden können, so dass ich

es nicht mehr für nöthig halte anzuführen, wodurch Reinsch die Substitution erkannte.

Bekanntlich wird die ölartige Flüssigkeit zu Parfümerien gebraucht, um diesem den beliebten Bittermandelgeruch viel billiger als mit echtem Bittermandelöl zu ertheilen, und kann man daher die Fabrikation und den Verkauf keine Betrügerei nennen, so lange sie nicht anstatt des echten Bittermandelöls verkauft oder diesem beigemischt wird. Aber damit Jeder weiss, was er bekommt, sollte es nicht mehr „Künstliches Bittermandelöl" oder „Oleum Amygdalarum aethereum, secunda Sorte" genannt werden, sondern man muss es in den Preis-Couranten nothwendig unter seinen richtigen Namen „Nitrobenzid oder Essence de Mirbane" aufführen, wie dieses bereits z. B. Rump & Lehners in Hannover gethan haben. Denn nur dadurch kann ein Droguist sich Vertrauen verschaffen und verhüten, dass Nicht-Sachverständige das Nitrobenzid wegen des billigeren Preises als ein nicht ganz reines, aber wahres Bittermandelöl wählen und kaufen.

Oleum caryophyllorum. Die beiden das *Nelkenöl* constituirenden Körper: die *Nelkensäure* und das *Nelken-Camphen* sind von Williams (Chemic. Gaz. 1858 p. 170) chemisch studirt worden, und die von ihm erhaltenen Resultate stimmen mit denen von Brüning (Jahresb. XVII, 179) so vollkommen überein, dass sie nur als eine Bestätigung der Angaben des Letzteren angesehen werden können, und dieses um so viel mehr, da Brüning's Abhandlung früher erschienen ist, aber von Williams noch nicht gekannt zu sein scheint, indem derselbe die Resultate der Untersuchungen aller Vorgänger, aber nicht der von Brüning aufführt.

Dieselbe Formel, welche so von Brüning und von Williams für die sogenannte

Nelkensäure (Eugensäure) $= \dot{H} + C^{20}H^{22}O^{3}$ festgestellt worden ist, hatte auch schon Gerhardt nach den Analysen von Dumas, Ettling und Böckmann berechnet und angenommen, wiewohl sie damit schlecht übereinstimmte, so dass diese Chemiker, gleichwie auch Stenhouse und Calvi nach ihren Analysen ganz andere Formeln dafür berechneten. Williams macht ferner noch darauf aufmerksam, dass die

Cuminsäure (Jahresb. XIV, 183) dieselbe Zusammensetzung wie die Nelkensäure habe und also damit isomerisch sei.

Hlasiwetz hat ferner, wie ich weiter unten beim Kreosot anführen werde, die Vermuthung ausgesprochen, dass die Nelkensäure eine dem Kreosot ganz analoge chemische Natur haben, also ein saurer Säure-Aether sein könnte. Diese Ansicht scheint jedoch nicht richtig zu sein, indem das Barytsalz, welches durch Kochen der Nelkensäure mit Barytwasser dargestellt wurde, sonst eine ganz andere Zusammensetzung hätte herausstellen müssen, als $= \dot{B}a + C^{20} H^{20} O^{3}$, welche Brüning und Williams dafür fanden.

Eine solche ätherartige Natur könnte daher vielmehr von dem rohen Nelkenöl vermuthet werden, allein auch dieser Ansicht steht die Erfahrung entgegen, dass das bei der Destillation des Oels mit Kali oder Natron übergehende

Nelken-Camphen ein Kohlenwasserstoff $= C^{20} H^{32}$ ist, man müsste sonst annehmen, dass der in dem Oel als Basis fungirende Körper durch den Einfluss von Kali oder Natron seinen Sauerstoff mit Wasserstoff als Wasser abscheide, was nicht wahrscheinlich aussieht.

Oleum Galbani aethereum. Das fast ganz ausser Gebrauch gekommene ätherische *Mutterharzöl* hatte Finkh (N. Jahrbuch für Pharm. IV, 285) einmal wieder darzustellen. Er wandte dazu ein mit dicken Stengelsegmenten und vielen grossen Samen untermengtes Galbanum in Massis an, und er bekam daraus $9^{1}/_{3}$ Procent von dem Oel, mithin viel mehr, wie Meissner, Neumann und Pelletier daraus bekamen, (nämlich 3,4,06 und 6,34 Procent), so dass also das angewandte Mutterharz sehr frisch und zu diesem Endzweck vortheilhaft war.

Das Oel war in dünnen Schichten wasserhell, in grösserer Masse blassgelb, sehr stark lichtbrechend und von 0,895 specif. Gewicht. Es roch durchdringend balsamisch, wie Mutterharz selbst, hintennach schwach nach Stink-Asant.

Oleum Rutae. Das *Rautenöl* ist mit eben so interessanten als unerwarteten Resultaten von Williams (Philos. Transact. 1858 p. 199) chemisch untersucht worden, indem es sich dabei herausgestellt hat, dass der Hauptbestandtheil desselben nicht ein

Caprinsäure-Aldehyd $= C^{20} H^{40} O^{2}$ ist, wie man nach Gerhardt angenommen hatte, der auf der einen Seite einem noch unbekannten

Caprinyl-Alkohol $= C^{20} H^{44} O^{2}$ und auf der anderen Seite der aus anderen Quellen bekannten

Caprinsäure $= C^{20} H^{38} O^{3}$ entsprechen würde, sondern, dass das Oel ein Gemenge von 2 neuen Aldehyden ist, untermischt mit Oelen, welche Kohlenwasserstoffe sind und den Camphenen angehören, so wie mit Verbindungen davon mit Wasser, analog dem Terpin.

Williams unterwarf das Oel einer fractionirten Destillation und bekam dadurch eine Reihe von Portionen, deren Siedepunkt von + 160° bis + 238° hinaufstiegen. Aus diesen suchte der Verf. dann mit $NH^4 S^2$ eine Verbindung hervor zu bringen, aus der man bekanntlich alle Aldehyde am leichtesten rein darstellen kann, wenn man sie durch Kalilauge zersetzt, und er bekam daraus zwei verschiedene Verbindungen und aus diesen wiederum zwei verschiedene Aldehyde. Den einen davon nennt Williams

Lauryl-Aldehyd, indem er ihn nach der Formel $C^{24} H^{48} O^2$ zusammengesetzt fand, wonach er den Aldehyd für die

Laurostearinsäure = $C^{24} H^{46} O^3$ sein, und auf der anderen Seite dem von Heintz aufgestellten

Lethalyl-Alkohol = $C^{24} H^{52} O^2$ entsprechen würde, welcher isolirt noch unbekannt ist, der aber durch die Nachweisung seines Aldehyds eine neue Stütze für seine Existenz gewinnt. — Den zweiten Aldehyd nennt Williams

Enodyl-Aldehyd und er fand ihn nach der Formel $C^{22} H^{44} O^2$ zusammengesetzt. Derselbe kann also nicht der Aldehyd für die Caprinsäure sein, und kennen wir für ihn weder einen Alkohol noch eine Säure, die ihm entsprechen. Wir können sie im Voraus *Enodyl-Alkohol* und *Enodylsäure* nennen und die Entdeckung derselben abwarten.

Der *Lauryl-Aldehyd* siedet bei + 232°, hat eine Dampfdichte = 6,183 (berechnet = 6,366), und er beträgt nur wenig in dem Oel.

Der *Enodyl-Aldehyd* siedet bei = 213°, hat 5,87 Dampfdichte, erstarrt unter + 7° zu einer campherartigen Masse, riecht angenehm und von dem Rautenöl ganz verschieden, und er scheint den grösseren Theil davon auszumachen.

Oleum Sinapis. Die künstliche Darstellung des *Senföls* = $C^6 H^{10} S + CyS$ und aller der dazu nöthigen Materialien ist von Rieckher (N. Jahrbuch für pract. Pharmac. VIII, 257 bis 270) nach eignen Versuchen sehr ausführlich beschrieben und theoretisch erörtert worden. Nach dem, was ich darüber in den Jahresberichten XV, 141 und XVI, 145 & 159 bereits mitgetheilt habe, sind es insbesondere nur noch die praktischen Verhältnisse, welche Rieckher's Arbeit den Werth ertheilen, welcher sich aus den folgenden Referaten von selbst ergibt.

Die beiden zur Darstellung des Senföls nöthigen Materialien sind Schwefelcyankalium = KS + CyS und entweder Allyljodür = $C^6 H^{10} J$ oder Allylbromür = $C^6 H^{10} Br$, und Rieckher wählte davon das erstere, und stellte dasselbe wiederum aus Glycerin und Phosphorjodür dar (Jahresb. XV, 136).

Das *Schwefelcyankalium* bereitete er durch vorsichtiges Zusammenschmelzen von 46 Theilen entwässertem Blutlaugensalz, 17 Theile reinem kohlensauren Kali und 32 Theilen Schwefel, wodurch man bekanntlich ein Gemisch von Schwefelcyankalium, Schwefeleisen und schwefelsaurem Kali erhält, aus welchem das erstere durch Ausziehen mit siedendem Alkohol und Krystallisiren rein und zu wenigstens 75 Proc. vom angewandten Blutlaugensalz erhalten werden kann.

Das *Phosphorjodür* = PJ^2, bereitete Rieckher nach der von Corenwinder (Jahresb. X, 72) angegebenen Methode, indem er allemal 1 Theil Phosphor in 4 bis 6 Theilen Schwefelkohlenstoff in einer tubulirten Retorte auflöste, dann in kleinen Portionen nach einander 8 Theile Jod hinzufügte, was sich mit dem Phosphor verbindend rasch darin auflöste, und die intensiv dunkel gefärbte Lösung im Wasserbade bis zur Trockne verdunstete, wobei der Schwefelkohlenstoff für eine neue Anwendung wieder erhalten wird, und das Phosphorjodür zurückbleibt, von dem man begreiflich 9 Theile aus 8 Theilen Jod bekommt, und welches sich an der Luft nicht so rasch verändert, dass man es nicht in einem Stöpselglase einige Zeit aufbewahren könnte.

Das *Allyljodür* = $C^6 H^{10} J$ entsteht aus dem Phosphorjodür und Glycerin durch eine so heftige Reaction, dass die Masse stark aufschäumt und in zu kleinen Retorten leicht übersteigt. Rieckher brachte daher nicht die erforderlichen Quantitäten von Phosphorjodür und Glycerin auf einmal zusammen, sondern das erstere allmälig in kleinen Portionen nach einander in das Glycerin, und er machte dabei die Entdeckung, dass sich dann gar kein Propylengas dabei entwickelt, und dass also dessen Auftreten, wenn man in der von Berthelot angegebenen Art operirt, von einem, der eigentlichen Reaction gar nicht angehörigen Process abhängt. Die eigentliche Reaction besteht daher nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{matrix} C^6 H^{16} O^6 \\ PJ^2 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} C^6 H^{10} J \\ P + 3H \\ J \end{matrix}\right.$$

dann einfach darin, dass sich aus gleichen Atomen Glycerin und Phosphorjodür unter Abscheidung von 1 Aequivalent freiem Jod 3 Atome Wasser, 1 Atom phosphorige Säure und 1 Atom Allyljodür bilden. Das abgeschiedene freie Jod beträgt also die Hälfte von der von Vorn herein davon angewandten Quantität, und diese so grosse Menge kann und muss, wie ich gleich

nach Rieckher angeben werde, wieder verwerthet werden. — Der secundäre Process besteht dann nach folgendem Bilde

$$\left.\begin{array}{l} C^6\,H^{16}\,O^6 \\ {}_2\ddot{P} \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} {}_2H\ddot{P} \\ C^6\,H^{12} \end{array}\right.$$

in einer einfachen Umsetzung von allemal 2 Atomen der entstandenen phosphorigen Säure mit 1 Atom anderem Glycerin zu 1 Atom Propylen und in 2 Atome wasserhaltiger Phosphorsäure. Derselbe kann also vermieden und eben dadurch $\frac{1}{3}$ Glycerin gespart werden. Hiernach ist der von mir im Jahresberichte XVI, 146, vorgelegte Process entsprechend in 2 auf einander folgende umzuändern.

Auf 100 Theile Phosphorjodür kann man 63 Theile Glycerin anwenden, aber Rieckher behandelte doch nur 50 Theile des letzteren mit 100 Theilen des ersteren in folgender Weise:

Das Glycerin wird in einen weitmündigen Kolben gebracht, den man mit einem Kühlapparat, einer tubulirten Vorlage und einer Woulf'schen Flasche in Verbindung gebracht hat. (Bei dem ersteren Versuche hatte Rieckher die letztere auch noch mittelst eines Rohrs mit einer Lösung von Jod in Alkohol in Verbindung gesetzt, um in derselben das Propylengas aufzufangen und ebenfalls in Allyljodür zu verwandeln (Jahresb. XVI, 147), aber da beim richtigen Operiren kein Propylen auftritt, so ist diese Vorkehrung natürlich ganz überflüssig). Das Phosphorjodür wird darauf in kleinen Portionen nach einander in das Glycerin geworfen, und zwar nicht eher wieder eine neue, als bis die Reaction von der vorhergehenden beendet ist. Das gebildete Allyljodür findet sich dann in den Vorlagen condensirt und ist durch darin aufgelöstes Jod gefärbt. Der Rückstand im Kolben ist dann ein Gemenge von mehr oder weniger unverändert gebliebenem Glycerin, abgeschiedenem Jod, phosphoriger Säure, Verwandlungsproducten des Glycerins durch Jod und phosphoriger Säure, und einem zurückgebliebenen Rest von Allyljodür, welchen letzteren man durch gelindes Erhitzen nachdestillirt, bis starke Joddämpfe die Räume erfüllen. Dann lässt man alles völlig erkalten, sammelt das in den Vorlagen condensirte Allyljodür, befreit es durch Schütteln mit Quecksilber vom aufgelösten Jod und rectificirt, wobei aufgefangen wird, was bei + 101° übergeht. Es ist nun farblos, und Rieckher fand den Geruch gerade nicht, wie Berthelot und Lucas, sehr lauchartig, sondern penetrant und mehr an Senföl erinnernd.

Alles in den Gefässen sublimirte Jod wird sorgfältig gesammelt, dem Kolben-Rückstande zugefügt, mit diesem in Kalilauge aufgelöst, etwas Kalkhydrat zur Bindung der phosphorigen Säure oder später Phosphorsäure zugesetzt, alles bis zur Trockne verdunstet und bis zur völligen Verkohlung des Glycerins geglüht. Aus der kohligen Masse zieht Wasser dann nur Jodkalium und etwas freies Kali aus; man setzt zur Sättigung des letzteren Jodwasserstoffsäure hinzu und gewinnt durch Verdunsten dann Jodkalium, von dem Rieckher allemal 2 Unzen von 4 Unzen ursprünglich zur Bereitung des Phosphorjodürs angewandten Jod wieder bekam, wonach der Verlust an Jod bei allen diesen Processen kein erheblicher ist, und dieses um so viel weniger, als Rieckher daneben 2 Unzen, 3 Drachmen und einige Grane Allyljodür erhielt, was etwa nur 40 Gran weniger ist, als nach der Theorie davon hätte gewonnen werden können.

Jetzt folgt nun die wechselseitige Zersetzung des Schwefelcyankaliums und des Allyljodürs zu Senföl = $C^6\,H^{10}\,S + \mathrm{Cy}S$ und zu Jodkalium = KJ, welches letztere ebenfalls dabei gewonnen und verwerthet werden kann, und diese wechselseitige Umsetzung, wozu allemal 5 Drachmen Schwefelcyankalium und 1 Unze Allyljodür erfordert werden, geschieht durch gleichzeitiges Auflösen beider Körper in Alkohol und Destilliren, bis nur noch das Jodkalium allein zurück ist. Man wendet 6 Mal so viel Alkohol von 0,832 specif. Gewicht an, als beide Ingredienzen zusammen betragen, aber dennoch geht in Folge der Ausscheidung des entstandenen Jodkaliums die Destillation so stossend vor sich, dass sie nur mit grosser Vorsicht ausgeführt werden kann. Das Destillat ist dann eine Lösung von Senföl in Alkohol. Man setzt demselben allmälig Wasser hinzu, bis sich kein Senföl mehr daraus abscheidet, sammelt und rectificirt dasselbe, wobei man auffängt, was zwischen + 145° bis + 150° übergeht. Um hierbei kein Senföl zu verlieren, und auch nicht durch die scharfen Dämpfe desselben incommodirt zu werden, geschieht die Destillation aus einer tubulirten Retorte mit eingesetztem Thermometer; der Hals der Retorte wird in eine tubulirte Vorlage gesteckt, aus dessen Tubulus ein zweischenkliches Glasrohr in eine Woulf'sche Flasche reicht, in deren zweite Tubulatur ein langes weites und oben in eine Spitze ausgezogenes Glasrohr eingesteckt ist; nur die Spitze dieses Rohrs bleibt offen, alle übrigen Fugen werden luftdicht verkittet. Die tubulirte Retorte und die Woulf'sche Flasche werden mit Eis oder Schnee abgekühlt erhalten, und in beiden findet man zuletzt das Oel condensirt. Auf diese Weise bekam Rieckher nicht völlig 1 Unze Senföl von 2 Unzen Allyljodür, welche der Rechnung nach 1 Unze und 58 Gran Oel hätten geben sollen.

Ohne gewisse Verluste können natürlich solche Operationen nicht ausgeführt werden, und sind dieselben auch bei Arbeiten im Grossen verhältnissmässig kleiner, als bei Darstellungen kleinerer Mengen. Aber hier entsteht jedenfalls dadurch ein gewiss nicht unerhebliches Verlust, dass beim Ausscheiden des Oels aus dem Alkohol durch Wasser ein Theil in dem verdünnteren Alkohol aufgelöst bleibt, ein Verlust, der sich vielleicht vermeiden lässt, wenn die Zersetzung von KS + CyS mit $C^6 H^{10} J$ auch bei Anwendung von Wasser, anstatt Alkohol, vor sich ginge, was, so viel mir bekannt, noch nicht versucht worden ist.

Zum Beschluss fügt Rieckher noch eine Kosten-Berechnung hinzu, die er nach seinen Versuchen für 1 Pfund gewonnenes Senföl aufstellt. Phosphor, Glycerin und Schwefelcyankalium gehen bei den Processen ganz verloren; an dem Schwefelkohlenstoff findet $^1/_7$ seines Gewichts Verlust statt, und für die nöthig gewesenen $3^3/_8$ Pfund Jod erhält man 4 Pfund Jodkalium wieder.

Den Handelswerth für alle überhaupt nöthig gewesenen Materialien, mit Ausschluss von Alkohol, Kalilauge und Brennmaterial, berechnet Rieckher zu 39 Gulden 36 Kr. (etwa $22^2/_3$ Rthlr.). Den Handelswerth des wieder erhaltenen Schwefelkohlenstoffs und des producirten Jodkaliums und Senföl (1 Pfund) berechnet er dagegen zu 70 Gulden und 7 Kr. (etwas mehr als 40 Rthlr.). Der Gewinn für 1 Pfund Senföl würde also etwa $17^1/_3$ Rthlr. betragen und daher ungefähr dem Werth des nebenbei gewonnenen Jodkaliums entsprechen. Allein Rieckher nimmt den Handelswerth von 1 Pfund Senföl nur zu 40 Gulden (etwa $22^5/_6$ Rthlr.) an, aber in einem vor einigen Tagen erhaltenen Preiscourant von Rump & Lehner's in Hannover ist das Pfund Senföl mit $28^1/_3$ Rthlr., also mit fast $5^1/_2$ Rthlr. mehr, und etwa $1^1/_2$ Jahr vorher selbst mit 34 Rthlr., also selbst mit 11 Rthlr. mehr notirt. Der Gewinn würde also demnach nicht $17^1/_3$, sondern fast mindestens 23 Rthlr. betragen, und will man diesen bloss auf das Senföl übertragen, so würde das Pfund davon auf etwa 7 Rthlr. zu stehen kommen, welcher Summe dann aber noch die kleineren Kosten für Alkohol, Kali, Brennmaterial, Abgang an Apparaten, Mühe und Arbeit zuzurechnen sind. Aber dessen ungeachtet ist der Vortheil doch so beträchtlich, dass die Bereitung des Senföls auf künstlichem Wege nicht lange auf sich warten lassen und selbst den Handelswerth desselben sehr herabdrücken dürfte. Inzwischen ist Rieckher der Ansicht, dass dieser Fabrikzweig wegen des geringen Verbrauchs von Senföl nie eine grosse Bedeutung erlangen werde.

Im Uebrigen fand auch Rieckher das künstlich bereitete Senföl mit dem aus Senf völlig übereinstimmend.

b. *Olea empyreumatica.* Unsere Kenntnisse von den brenzlichen Oelen haben in diesem Jahr manche schöne Aufklärung gewonnen.

Kreosotum. Nachdem die in den Jahresberichten XIII, 141 und XV, 145, mitgetheilten Forschungen über die Existenz, Beschaffenheit und Zusammensetzung des vorher problematisch gemachten *Kreosots* von Völckel und von v. Gorup-Besanez zu keinem befriedigenden Resultat geführt hatten, indem sie nur die Existenz eines eigenthümlichen Körpers wenn auch gerade nicht völlig entscheidend so doch höchst wahrscheinlich machten, der den Namen Kreosot sehr wohl verdiene, der sich aber bei Rectificationen zu veränderlich erwies, um für die Aufstellung einer Zusammensetzungsformel sicher anwendbare Resultate bei einer Elementar-Analyse geben zu können, sind nun über diesen Gegenstand von Hlasiwetz in Gemeinschaft mit Barth (Ann. der Chem. und Pharmac. CVI, 339—385) sehr schöne und aufklärende Untersuchungen ausgeführt worden, welche dadurch zu sicheren Resultaten führen mussten, dass sie zunächst die krystallisirenden Verbindungen des Kreosots mit Basen, besonders mit Kali rein und in hinreichender Menge darzustellen suchten, welche schon Reichenbach entdeckt hatte und welche niemals analysirt worden sind, um sowohl sie als auch das daraus wieder abgeschiedene Kreosot gründlich chemisch zu studiren, der einzige noch übrig gebliebene Weg, um, wie ich im Jahresb. XV, 146, bemerkte, zu einem entscheidenden Resultat zu gelangen.

Das angewandte Kreosot war in der Fürstl. Salm'schen Fabrik zu Blansko in Mähren aus Holz-Theer dargestellt worden, wodurch die Resultate den gehörigen authentischen Werth besitzen, den ihnen die im Handel vorkommenden Kreosot-Sorten nur eventuell ertheilen konnten.

Hlasiwetz hat gefunden, dass das Kreosot mit dem Kali zwei krystallisirbare Verbindungen bilden kann, worin 1 Atom Kali mit 1 und mit 2 Atomen Kreosot vereinigt ist, und wir wollen sie vorläufig *saures* und *neutrales Kreosot-Kali* nennen. Beide Verbindungen sind durch den Einfluss von Luft und von Wasser so veränderlich, dass man sie ohne Verlust und ohne Veränderung nur durch Operiren beim völligen Ausschluss derselben darstellen kann.

Das *saure Kalisalz* bildet sich bei der Einwirkung von Kalium auf Kreosot, und man gebraucht für die Operation einen Kolben, der

ungefähr in der Mitte seitwärts mit einer Tubulatur versehen ist, in welche mittelst eines Korks ein kurzes Glasrohr fest eingesteckt ist, um die gebildete Lösung des Kaliums durch dasselbe ausfliessen zu lassen, und um dem Wasserstoffgase einen Ausgang zu gewähren. Die obere Mündung des Kolbens wird mit einer Caoutchouchaube mit 2 Durchgängen verschlossen; in dem einen befestigt man ein rechtwinklig abgebogenes Glasrohr, um durch dasselbe Wasserstoffgas einströmen lassen zu können, und in dem anderen ein Thermometer, das zugleich als Rührstab dient. Ist der Apparat so hergestellt, so bringt man das Kreosot durch die Tubulatur in den Kolben, verdrängt (nach wieder Einschiebung des Korks mit dem kurzen Glasrohr) alle Luft aus demselben durch mit Chlorcalcium getrocknetes Wasserstoffgas und lässt dessen Einströmen noch während der ganzen Operation langsam fortgehen, taucht den Kolben in ein Wasserbad und führt nun durch die Tubulatur (aus der man alle Mal den Kork mit dem kurzen Glasrohr abzieht und gleich wieder einsetzt) etwa erbsengrosse Kugeln von Kalium so nach einander ein, dass die mit Entwickelung von Wasserstoffgas und anfänglich rasch erfolgende Lösung derselben in dem Kreosot die Temperatur desselben nicht über + 90° erhöhen kann. Die Lösung der Kaliumkugeln erfolgt dann immer langsamer und, wenn eine neue Kugel nicht mehr rasch schmilzt, so ist es gerathen, die Operation zu unterbrechen. Die gebildete Lösung ist nun klar, etwas dunkel, aber nicht braun, und beim Erkalten erstarrt sie zu einer gelblichen, salbenartigen Masse, die sich in der Luft röthlich, dann violett, braun und endlich schwarz färbt und durch angezogene Feuchtigkeit schmierig wird. Sie löst sich leicht in Alkohol, so wie auch in siedendem Aether und wird durch diesen am besten im krystallisirten Zustande daraus isolirt. Zu diesem Endzweck bringt man dem Volum nach eine etwa gleich grosse Menge von wasser- und alkoholfreiem Aether, als die Lösung des Kaliums in Kreosot beträgt, in ein etwas hohes und weitmündiges Glas, dessen Hals mit einem Kork gut verschlossen ist, worin 2 kurze und gerade Glasröhren eingesteckt sind, an deren ausserhalb des Korks hervorstehenden Enden zwei Caoutchouchülsen luftdicht befestigt werden. Die eine Hülse wird mit dem rechtwinklig herabgebogenen Ende des Rohrs eines Wasserstoffgas-Entwickelungs-Apparats verbunden und in die andere wird die Ausflussspitze eines Liebig'schen Kühlapparats fest eingesteckt, wenn es, wie nachher folgt, erforderlich wird. Ist dann oberhalb des Aethers in der Flasche die Luft durch wohl getrocknetes Wasserstoffgas verdrängt und ersetzt worden, so zieht man das Röhrenende des Wasserstoffgas-Apparats aus der Caoutchouchülse ab, schiebt in dieselbe sogleich das kurze Glasrohr an der Tubulatur des Kolbens dicht ein, welche die eben fertig gewordene und noch heisse Lösung des Kaliums in Kreosot enthält, und lässt diese Lösung durch dieselbe in den Aether fliessen, welcher dadurch natürlich ins Sieden kommt, und um den dadurch weggehenden Aether wieder zu condensiren und zu der Kreosot-Kali-Flüssigkeit zurückzuführen, wird auch sogleich die Ausflussspitze des Liebig'schen Kühlapparats in die dazu bestimmte und bis dahin offen gebliebene Caoutchouchülse dicht eingesetzt. Der Aether bildet dann leicht mit der Lösung des Kaliums im Kreosot eine völlig homogene, klare, dunkel goldgelb gefärbte Mischung, die man in derselben Flasche nach Wegnahme des Korks mit den beiden Glasröhren sorgfältig verschliesst und in einer Kältemischung ruhig stehen lässt. Ist nicht mehr Aether angewandt, wie angeführt worden, so erstarrt die ganze Mischung in $1/2$ bis $3/4$ Stunden zu einem schönen Krystallbrei, den man mittelst eines Spatels schnell auf Leinwand bringt, um sofort das Flüssige mit der Hand auszudrücken und den Rest darauf zwischen vielfachem Löschpapier in einer Schraubenpresse möglichst scharf auszupressen. Die ausgepresste Masse wird dann noch von den letzten Resten der Mutterlauge dadurch befreit, dass man sie in einer weitmündigen verschliessbaren Flasche mit Aether breiförmig aufweicht und wieder eben so scharf auspresst. Wird sie nun direct oder nach dem Umkrystallisiren mit absolutem Alkohol über Kalihydrat im luftleeren Raume getrocknet, so hat man das saure Kreosot-Kali rein und in dem letzteren Falle sehr schön krystallisirt.

Wird von der Mutterlauge der Aether abdestillirt und die rückständige Flüssigkeit mit Schwefelsäure destillirt, so erhält man ein sehr kreosothaltiges und zu neuen Bereitungen des Kalisalzes sehr vortheilhaft wieder verwendbares Oel.

Dieses saure Kreosotkali bildet blendend weisse, atlasglänzende, dünne, weiche Prismen oder Schuppen, die ersteren besonders lang nach dem Krystallisiren mit Alkohol. Scharf ausgepresst und getrocknet erscheint es als eine feste, aber zerreibliche Masse. Es ist geruchlos, und lässt sich ohne Veränderung aufbewahren. Hat man es durch Auswaschen mit Aether und Auspressen oder durch Umkrystallisiren mit Alkohol nicht völlig von der Mutterlauge gehörig befreit, so wird es an der Luft backig und allmälig bläulichgrau und selbst braun. Von Alkohol wird es leicht, und ist derselbe wasserhaltig, mehr oder weniger verändert aufgelöst. Aether löst es in der Wärme völlig auf und Wasser löst es nur mit partieller Zersetzung unter Abscheidung von Oeltröpfchen auf. Die Lösung

in Wasser reagirt alkalisch und scheidet mit Säuren alles Kreosot ölförmig ab.

Hlasiwetz hat viele Analysen mit diesem Salz ausgeführt und er stellt nach den erhaltenen Resultaten die Formel $(\dot{K} + C^{16}H^{18}O^{3}) + (\dot{H} + C^{16}H^{18}O^{3})$ für das wasserfreie Salz auf. Das krystallisirte Salz enthält dann noch 2 Atome Krystallwasser, die bei + 80 — 90^{0} leicht daraus weggehen.

Das *neutrale Kalisalz* wird erhalten, wenn man 1 Theil kaustisches Kali in 2 Theilen Kreosot auflöst, und dabei, sowie überhaupt weiter eben so und mit demselben Apparat, wie bei dem vorhergehenden Salz operirt, nur mit dem Unterschiede, dass man die Temperatur bei dem Auflösen bis auf + 130^{0} steigert. In höherer Temperatur entsteht leicht ein stürmisches Aufschäumen, wodurch, wenn der Kolben gross genug ist, eine grössere Ausbeute an Salz erzielt werden kann. Ueberhaupt wird von diesem Salz immer mehr erhalten als von dem Vorhergenden.

Die directe Lösung des Kalihydrats in Kreosot erstarrt beim Erkalten ebenfalls amorph, und ihre Mischung mit Aether gewöhnlich schon beim Mischen zu einen am Ende ganz fest werdenden Krystallbrei.

Dieses neutrale Salz bildet sich ferner mehr oder weniger, wenn man bei der Lösung des Kaliums in Kreosot die Temperatur über + 90^{0} und namentlich bis zu + 130^{0} steigert, was wohl zu beachten ist, wenn man nur das saure Salz darstellen will.

Endlich so bildet sich dieses neutrale Salz auch, wenn man 2 Volum Kreosot und 1 Volum Aether vermischt, eine möglichst concentrirte Lösung von Kali in Alhohol hinzufügt und die Mischung verschlossen stehen lässt, wobei sie sich bald in einen Brei von Nadeln verwandelt, welche das verlangte Salz sind, wovon man aber auf diese Weise viel weniger und daher nicht practisch bekommt.

Dieses neutrale Salz krystallisirt in weichen verfilzten Nadeln und hat mit dem sauren Salz die grösste Aehnlichkeit. Es hat jedoch eine grössere Neigung zum Krystallisiren, so dass es selbst aus einer Lösung in Wasser anschiesst, und es löst sich in Wasser ohne Abscheidung von Oel also unzersetzt auf, die Lösung reagirt alkalisch und gibt folgende Reactionen: Chlorbarium, Chlorcalcium, Bittersalz und essigsaures Zinkoxyd geben weisse in Wasser lösliche Niederschläge, die daher in einer verdünnten Lösung nicht entstehen; schwefelsaures Kupferoxyd bewirkt in einer verdünnten Lösung eine Trübung und beim Erwärmen scheiden sich dann grüne Flocken ab, während dadurch in einer concentrirten Lösung eine rothbraune Färbung und dann gleich darauf ein apfelgrüner Niederschlag entsteht; Eisenchlorid trübt eine verdünnte Lösung gelblich braun und fällt eine concentrirte Lösung rothbraun, bald violett werdend; Sublimat gibt einen gelbrothen und Bleizucker einen voluminösen weissen Niederschlag; salpetersaures Silberoxyd wird augenblicklich reducirt.

Die mit diesem Salz ausgeführten Analysen entsprechen sehr gut der Formel $\dot{K} + C^{16}H^{18}O^{3}$. Das krystallisirte Salz enthält 4 Atome Krystallwasser, die bei + 80 — 90^{0} daraus weggehen.

Mit *Natrium* und *Natronhydrat* bildet das Kreosot ebenfalls ein *saures* Salz $= \dot{Na}C^{16}H^{18}O^{3} + \dot{H}C^{16}H^{18}O^{3}$ und ein *neutrales* Salz $= \dot{Na} + C^{16}H^{18}O^{3}$, wenn man es damit in derselben Weise, wie mit Kalium und Kalihydrat behandelt. Inzwischen sind beide Verbindungen in Wasser, Alkohol und Aether so leicht löslich und zerfliesslich, dass sie nicht krystallisirt werden konnten.

Mit *Baryt* bildet das Kreosot die Verbindung $= \dot{Ba}C^{16}H^{18}O^{3} + {}_{3}\dot{H}$, wenn man 3 Theile davon mit 2 Theilen Barytkrystallen in derselben Weise wie mit Kalihydrat behandelt. Das Salz ist jedoch leichter löslich als das entsprechende Kalisalz. Es scheidet sich dabei Wasser ab und daher musste dasselbe durch Chlorcalcium gebunden und ausserdem weniger Aether angewandt werden, um das Salz in blendend weissen, atlasglänzenden, geruchlosen und trocken sehr haltbaren Schuppen auszuscheiden, die sich aber bei Gegenwart von Wasser ebenfalls sehr rasch färben und verändern. Das Krystallwasser geht erst bei + 100^{0} langsam daraus weg.

Mit *Bleioxyd* bildet das Kreosot die Verbindung $(\dot{Pb} + C^{16}H^{18}O^{3})^{2} + \dot{Pb} + {}_{2}\dot{H}$, und diese ist der voluminöse weisse, in Wasser ein wenig lösliche und beim Waschen sich etwas zersetzende Niederschlag, der in einer Lösung von $\dot{K} + C^{16}H^{18}O^{3}$ mit $\dot{Pb}\bar{A}$ entsteht.

Mit *Aethyloxyd* gibt das Kreosot die Verbindung $= C^{4}H^{10}O + C^{16}H^{18}O^{3}$, eine ölartige, schwach aromatisch riechende, lichtbrechende, wahrscheinlich farblose, aber meist mit einem schwachen Stich ins Gelbliche auftretende Flüssigkeit wenn man $\dot{K} + C^{16}H^{18}O^{3}$ mit $C^{4}H^{10}J$ der Destillation unterwirft, wobei sie sich in KJ und in den neuen Aether umsetzen.

Nach diesen Versuchen suchte Hlasiwetz nun auch den in diesen Salzen enthaltenen Körper $= C^{16}H^{18}O^{3}$ aus demselben zu isoliren;

er wählte dazu das neutrale Kalisalz und zersetzte dasselbe mit verdünnter Schwefelsäure, wodurch er sich in Gestalt eines Oels abschied, das abgenommen und, da ein Entwässern desselben durch das darin sehr lösliche Chlorcalcium nicht geschehen kann, durch anhaltendes Erhitzen in einer Retorte bei $+ 150^0$ bis $+ 160^0$, während getrocknetes Wasserstoffgas darüber strich, von Wasser befreit wurde. Das dann destillirte Oel war farblos und wasserklar. Es wurde nun nochmals mit einem eingesetzten Thermometer rectificirt. Das Sieden begann bei $+ 212^0$; bei $+ 219^0$ befand es sich im vollen Sieden, und bei dieser Temperatur destillirte der grösste Theil davon ab. Zuletzt erhöhte sich der Siedepunkt über 219^0 und bis zu $+ 224^0$, es ging noch eine kleine Portion über, welche sich allmälig gelblich färbte und daher besonders aufgefangen wurde, und in der Retorte war dann nur noch ein geringer bräunlich gefärbter Rückstand.

Das durch diese Rectification bei $+ 219^0$ erhaltene Oel ist nun der gesuchte Körper im reinen isolirten Zustande, wiewohl (gleichwie bei dem Essigsäurehydrat $= \dot{H} + C^4 H^6 O^3$) chemisch verbunden mit 1 Atom Wasser und daher $= \dot{H} + C^{16} H^{18} O^3$, womit die davon gemachten vielen Elementar-Analysen völlig übereinstimmende Resultate gaben. In den im Vorhergehenden beschriebenen Salzen ist also das Wasseratom durch 1 Atom einer Base ersetzt und das Oel also eine einbasische Säure, welche folgende Eigenschaften besitzt:

Sie ist ein farbloses, stark lichtbrechendes und in der Consistenz dem Kreosot völlig gleiches Liquidum, welches besonders in der Verdünnung sehr angenehm, fast vanilleartig und an Perubalsam erinnernd, also vom Kreosot durchaus verschieden riecht, und brennend aromatisch schmeckt. Hat 1,0894 specif. Gewicht, und wird unter 0^0 wohl dickflüssig aber nicht starr. Von Wasser wird sie nicht mehr, wie Kreosot selbst, aufgelöst, aber dagegen mischt sie sich mit Alkohol, Aether, Essigsäure und alkalischen Laugen. Sie verändert sich beim Aufbewahren nur sehr wenig und nimmt, wenn das Gefäss dabei öfter geöffnet wird, nur langsam einen Stich ins Gelbliche an. Beim wiederholten Erhitzen und Rectificiren verändert sich immer nur ein geringer Theil desselben; daher steigt dabei am Ende der Siedepunkt über $+ 219^0$, und was dann noch überdestillirt, ist ein Gemenge von noch unzersetzter Säure und einem Zersetzungsproduct, was neben dem bereits oben bemerkten braunen Rückstand entstand; aber beide Producte treten in so geringer Menge auf, dass sie noch nicht untersucht werden konnten. Eine Lösung derselben in Wasser coagulirt Eiweiss, wiewohl nicht so rasch wie Kreosotwasser. Aus einer Silberlösung scheidet sie beim Erwärmen spiegelndes Silber ab. Salpetersäure wirkt heftig oxydirend darauf, mit rascher Bildung von Oxalsäure. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, färbt sie sich kirsch- oder violett-roth. Durch Schütteln mit zweifach-schwefligsauren Alkalien färbt sie sich gelb, ohne damit in Verbindung zu treten. Sie mischt sich mit Phenylamin, ohne zu krystallisiren. Bei Schütteln mit einer Lösung von Eisenchlorid in Wasser färbt sie sich rothbraun; vermischt man aber eine Lösung der Säure mit einer Lösung von Eisenchlorid in Alkohol, so bekommt die Mischung eine prachtvolle grüne Farbe, die eben so intensiv und empfindlich ist, wie die dunkelviolette durch salicylige Säure.

Mit Chlor und Brom setzt sich die Säure um in Wasserstoffsäuren und in Substitutionsproducte, wovon das mit Chlor $= \dot{H} + C^{16} (H^{12} Cl^3) O^3$ war, so dass also aus 1 Atom Säure und $_3Cl$ ausser 1 Atom des Products $_3HCl$ entstanden sind, und das mit Brom der Formel $\dot{H}^2 + C^{32} H^{26} Br^{10} O^6$ entsprach, so dass sich dagegen hier 2 Atom Säure mit $_{10}Br$ in 1 Atom von diesem Product und in $_5HBr$ verwandelt hatten.

Die im Vorhergehenden erwähnten Salze lassen sich mit dieser Säure und den entsprechenden Basen eben so schön als viel müheloser darstellen.

Löst man Kalihydrat warm in dieser Säure, so erstarrt die Flüssigkeit schon beim Erkalten krystallinisch, und vermischt man die Lösung der Säure in Aether mit einer starken Lösung von Kali in Aether, so scheidet sich das Kalisalz sogleich rein ab, und hat es schwache Färbung, so kann diese leicht durch Waschen mit Aether weggenommen werden.

Durch Erhitzen der Säure mit Barytkrystallen oder Barytwasser erhält man ferner ein völlig weisses festes Barytsalz, was sich in vielem siedenden Alkohol und Wasser auflöst, und durch Vermischen einer Lösung der Säure in Alkohol mit Barytwasser scheidet sich ein krystallinisches Salz aus, welches $\dot{Ba}\ C^{16} H^{18} O^3 + \dot{H} C^{16} H^{18} O^3 + {}_2\dot{H}$ zu sein scheint. — Mit dieser freien Säure hat Hlasiwetz ferner auch

Das *saure Ammoniumoxydsalz* $= \dot{N}H^4 C^{16} H^{18} O^3 + \dot{H}\ C^{16} H^{18} O^3$ dargestellt. Schüttelt man die Säure mit starkem Ammoniak-Liquor, so erstarrt das Gemisch zu einem Krystallbrei, der in kaltem Wasser schwer löslich ist, und der nach dem Auspressen selbst im Vacuo rasch Ammoniak verliert und wieder zu flüssiger Säure wird. Mit Ammoniakgas gibt die Säure sogleich dasselbe Salz. Dieses Salz ist auch in Alkohol und Aether leicht löslich und kann damit nicht umkrystallisirt werden.

Beim Erhitzen gibt es leicht Ammoniak ab und nimmt dieses nach dem Erkalten auch wieder auf.

Hlasiwetz hat uns also in diesem Oel eben so schön als bestimmt eine neue interessante Säure kennen gelehrt, welche sich unmittelbar an die Körper anreiht, zu welchen die salicylige Säure gehört und welche Gerhardt als Hydrüre betrachtet. Wenn also die salicylige Säure $= C^{14} H^{12} O^4$ nicht $\dot{H} + C^{14}H^{10}O^3$ sondern $= C^{14} H^{10} \dot{H}O^4$ ist, so würde die aus dem Kreosot isolirte Säure auch nicht $= \dot{H} + C^{16} H^{18} O^3$, sondern $C^{16} H^{18} \dot{H}O^4$ sein. Da nun das Guajacol (Jahresb. XIV, 188) von Pelletier und Deville schon früher als ein ebenfalls dazu gehöriges Guajacylhydrür (guajacylige Säure) angesehen worden ist, dasselbe aber nach der, weiter unten mitzutheilenden, Untersuchung von Hlasiwetz noch ein gemengter Körper war, als Hauptbestandtheile jedoch dieselbe Säure enthält, wie er sie hier aus dem Kreosot abschied, so nennt er diese im Kreosot und im Guajacol enthaltene Säure, um der Priorität zu genügen,

Guajacylige Säure oder *Guajacylhydrür* (Guajacyl-Wasserstoff). Der betreffende Körper verhält sich übrigens, wie die davon mitgetheilten Verhältnisse deutlich darlegen, z. B. der Essigsäure so völlig gleich, dass, wenn man diese Säure Essigsäure nennt und eben so einfach als klar mit $\dot{H} + C^4 H^6 O^3$ ausdrückt, der aus Kreosot und Guajacol abgeschiedene Körper guajacylige Säure genannt und mit $\dot{H} + C^{16} H^{18} O^3$ ausgedrückt werden muss, und habe ich daher auch im Vorhergehenden den Salzen derselben die entsprechenden Formeln beigelegt. — Die guajacylige Säure ist metamerisch mit dem Anis-Alkohol (Jahresb. XVI, 156).

Natur des Kreosots. Jetzt entsteht natürlich die Frage: welche Bedeutung hat diese guajacylige Säure im und für das Kreosot oder liegt in ihr der Begriff vom Kreosot allein? Wie bestimmt die letztere Frage schon jetzt mit Nein beantwortet werden kann, so muss die Antwort auf die erstere als noch nicht völlig erreicht angesehen werden. Hlasiwetz zieht nämlich aus allen seinen Versuchen den Schluss, dass das wahre Kreosot ein dem sauren Kalisalz $= \dot{K}\ C^{16}\ H^{18}\ O^3 + \dot{H}\ C^{16} H^{18} O^3$ völlig analog zusammengesetzter wahrer *saurer Säure-Aether* $= \dot{R} C^{16}\ H^{18}\ O^3 + \dot{H}\ C^{16} H^{18} O^3$ ist, worin das $\dot{R}$ ein dem Aethyloxyd analoges, organisches basisches Oxyd ausdrückt, dessen Isolirung und Nachweisung bis jetzt nicht gelingen wollte, was auch um so schwieriger werden wird, da dasselbe, wenn man es durch starke unorganische Basen daraus abscheidet, sehr wahrscheinlich, gleichwie das Aethyloxyd in Aethyl-Alkohol, mit Wasser in einen eigenthümlichen Alkohol verwandelt werden dürfte. Möglich könnte es auch wohl sein, dass der richtige Begriff des eigentlichen Kreosots den neutralen Aether $= \dot{R} C^{16} H^{18} O^3$ betrifft, von dem sich 2 Atome bei der Gewinnung (sei es durch die Destillationen, sei es durch die dabei stets zur Anwendung kommende Kalilauge) in den sauren Aether verwandeln, und Hlasiwetz vermuthet selbst und auch wohl mit Recht, dass bei dem fabrikmässig bereiteten Kreosot eine noch mannichfach verschieden weiter gegangene Verwandlung stattgefunden habe, in Folge dessen das käufliche Kreosot mehr oder weniger freie guajacylige Säure beigemischt enthalte und dadurch die so variirenden Resultate bei der Elementar-Analyse gegeben habe, wie sie in den vorhergehenden Jahresberichten mitgetheilt worden sind. Dieser Umstand kommt für die letzteren Analysen von Völckel und von v. Gorup-Besanez noch mehr in Betracht, indem es von demselben in der Meinung, dasselbe recht rein für die Analysen zu verwenden, noch wiederholt mit Kalilauge behandelt wurde. Hlasiwetz ist daher der Ansicht, dass die bisherigen Analysen dem richtigen Kreosot um so mehr entsprechen, je grösser sie den Gehalt an Kohlenstoff herausstellten, weil sie zur Reinigung weniger eingreifend mit Kalilauge behandelt dazu angewandt wurden, also namentlich die von Ettling (nach welcher bekanntlich derselbe selbst, so wie Buchner, Städeler und Gerhardt so verschiedene Formeln berechnet haben) und von v. Gorup-Besanez. Hlasiwetz berechnet nach den Analysen dieser Chemiker die Formel $= C^{50} H^{60} O^8$, und zieht man von dieser Formel $\dot{H}\ C^{16}\ H^{18}\ O^3$ und $C^{16}\ H^{18}\ O^3$ ab, so bleibt $C^{18} H^{22}$ O übrig; aber es ist klar, dass ein so durch Berechnung der analytischen Resultate von einem unsicheren Präparat gefundener Körper nur eine höchst problematische Bedeutung als das organische basische Oxyd im Kreosot haben kann. Auch Hlasiwetz analysirte das vom Blansko erhaltene Kreosot, nachdem er es nur noch für sich rectificirt und das zwischen 205 und 210° davon Abdestillirende durch Erhitzen in einem Strom von Wasserstoffgas entwässert hatte; die Resultate kamen denen von Ettling und v. Gorup-Besanez sehr nahe, aber er verwendet sie nicht zu weiteren Hypothesen. Eben so analysirte er ein Oel, welches bei der Behandlung des Kreosots mit Kalium in dem Wasserstoffgasstrome abdunstete und in geeigneter Weise gesammelt wurde. Die Resultate entsprachen sehr nahe der Formel $C^{12} H^{16} O^2$, aber für die Annahme, dass dieses der der guajacyligen Säure

entsprechende Alkohol sei, fehlen alle Garantien, so wie diese Formel auch keineswegs mit der vorhin für das basische Oxyd berechneten in Uebereinstimmung zu bringen ist.

Sollte übrigens dieser Alkohol der guajacyligen Säure in derselben Weise, wie der Aethyl-Alkohol der Essigsäure, entsprechen, so würde er, wie eine einfache Berechnung lehrt, nach der Formel $C^{16} H^{24} O^{2}$ und das organische basische Oxyd im Kreosot nach der Formel $C^{16} H^{22} O$ zusammengesetzt sein. Die Aufsuchung und Nachweisung jenes Alkohols und dieses Oxyds betrifft also einen eben so wichtigen als interessanten Gegenstand für weitere Forschungen über das Kreosot, bei welcher Gelegenheit dann auch wohl geeignetere Namen für sie und für die guajacylige Säure gefunden werden dürften.

Nach den hier vorgelegten Verhältnissen bedarf es kaum noch einer besonderen Hervorhebung, dass für die Bereitung eines für den Arzneigebrauch bestimmten Kreosots eigentlich noch eine neue Methode aufgesucht werden muss, die eine Anwendung von Kalilauge, wenn möglich, ganz ausschliesst, und welche dasselbe dennoch möglichst von fremden Begleitern befreit. Zunächst dürfte wohl eine oft wiederholte fractionirende Destillation beim möglichsten Abschluss von der Luft und von Wasser zu versuchen sei, um ein Präparat zu erhalten, welches die bekannten und zu verlangenden Eigenschaften des Kreosots, also auch den Siedepunkt + 203° besitzt.

Hat ferner das Kreosot die oben angeführte Zusammensetzung $= \dot{R} C^{16} H^{18} O^{3} + \dot{H} C^{16} H^{18} O^{3}$, so sieht man leicht ein, wie sowohl Kalium als auch Kali damit die beschriebenen Salze bildet. Das *Kalium* wirkt zunächst nur auf das letztere Glied, wodurch 2 Atome desselben mit 1 K unter Entwickelung von H in $\dot{K} C^{16} H^{18} O^{3} + \dot{H} C^{16} H^{18} O^{3}$ verwandelt werden, von welchem Punkt an die Wirkung von mehr Kalium langsamer vor sich geht, und es ist klar, dass wenn man sie nicht, wie Hlasiwetz anräth, abbricht, sondern fortsetzt, zunächst das saure Salz in $\dot{H}$ und in $_2\dot{K} C^{16} H^{18} O^{3}$ umgesetzt und darauf das schon anfangs ausgeschiedene $\dot{R} C^{16} H^{18} O^{3}$ durch das Kalium radical in ganz andere Producte verwandelt werden würde, während bei einer Behandlung des Kreosots mit *Kali* sogleich $\dot{K} C^{16} H^{18} O^{3}$ gebildet wird, unter Abscheidung von $\dot{H}$ u. von $\dot{R} C^{16} H^{18} O^{3}$, welche beiden letzteren darauf durch mehr Kali entsprechend grössere Mengen von $\dot{K} C^{16} H^{18} O^{3}$ und von dem vermutheten Alkohol hervorbringen, und man muss also bei Anwendung von Kali dem Gewichte nach viel mehr neutrales Kalisalz erhalten als bei der von Kalium an sauren Kalisalz, wie dieses auch Hlasiwetz in der Praxis fand.

Aus den von Hlasiwetz erhaltenen Resultaten folgt ebenfalls völlig entscheidend, dass ein wahres Kreosot existirt, dass dasselbe weder *Phenylsäure* (Karbolsäure, Phenyl-Alkohol) $= \dot{H} + C^{12} H^{10} O$, wie Städeler und Gmelin annehmen zu können glaubten, noch die im Jahresberichte XIV, 188, beschriebene *Kresylsäure* (Kresyloxydhydrat, Kresyl-Alkohol) $= \dot{H} + C^{14} H^{14} O$ ist, und dass wenn, wie dieses wohl nicht selten stattfinden mag, entweder Phenylsäure oder Kresylsäure oder beide zugleich anstatt oder mit dem Kreosot gemengt vorkommen, ein solches Kreosot seinen Ursprung nur ganz oder theilweise aus Steinkohlentheer genommen haben kann. — Interessant ist es dabei zu bemerken, dass Städeler's Taurylsäure wahrscheinlich derselbe Körper ist, wie Williamson's Kresylsäure, und dass mit der letzteren das Anisol und der Benzoë-Alkohol (Toluenoxydhydrat) isomerische oder polymerische Körper sind.

Hlasiwetz ist endlich der Ansicht, dass Städeler's Cardol (Jahresbericht VII. 116) Schlippe's Crotonol (S. in diesem Bericht S. 164), und jedenfalls Ettling's Nelkensäure (S. in diesem Bericht S. 188) eine dem Kreosot ganz analoge chemische Natur haben könnten.

Oleum Guajaci empyreumaticum. Das *Brenzguajacöl* ist, wie schon im Vorhergehenden beim Kreosot angedeutet wurde, mit sehr interessanten Resultaten von Hlasiwetz (Ann. der Chem. und Pharmacie CVI, 361) studirt worden. Die früheren Untersuchungen desselben von Pelletier, Deville, Sobrero, Unverdorben, Völckel und Ebermayer (Jahresb. XIV, 188) hatten darin 3 eigenthümliche Körper wie: Guajacol, Guajol, Pyroguajacin, erkennen lassen; diese Körper sind nun nach den von jenen Chemikern angegebenen Verfahren dargestellt, auch erhalten, aber bei einem genauen Studium in Betreff ihrer Natur ganz anders beschaffen gefunden worden. Das

Guajacol war von seinen Vorgängern als ein isolirter organischer Körper aufgestellt, aber bei ihren Elementar-Analysen ungleich zusammengesetzt gefunden worden. Hlasiwetz hat nun gezeigt, dass es eine noch gemengte Substanz ist und dass es aus zwei wahren in der relativen Quantität variirenden sauren Säure-Aethern besteht, wovon der eine derselbe ist, welcher das Kreosot repräsentirt, und der andere in den Eigenschaften und in der Zusammensetzung wesentlich davon abweicht, und dass die verschiedenen Resultate der Analysen seiner Vorgänger auch hier ihren Grund in der un-

gleichen fractionirten Rectification haben, so dass also fast immer nur ungleiche Gemische der Analyse unterworfen wurden. Auch hier ist es Hlasiwetz nicht geglückt, den oder die organischen basischen Körper, so wie den oder die ihnen entsprechenden Alkohole zu isoliren und nachzuweisen, was also noch neuen Forschungen vorbehalten geblieben ist. Dagegen glückte es, die beiden Säuren darin gehörig nachzuweisen und zu characterisiren.

Wird das rohe Destillations-Product vom Guajac einer Rectification unterworfen, so geht zuerst das flüchtigere Guajol über, dann folgt ein Gemisch von diesem mit dem bisherigen Guajacol, darauf das letztere allein als Haupt-Antheil, und zuletzt eine Lösung von Pyroguajacin in demselben, welche beim Erkalten krystallinisch erstarrt.

Mit dem so erhaltenen rohen Guajacol wurden nun in derselben Weise, wie beim Kreosot, mit Kalihydrat krystallisirbare Salze darzustellen gesucht und auch, wiewohl etwas schwieriger, erhalten. Es kam dabei ganz auf die angewandte Menge von Kali an, ob das gewonnene Salz ein neutrales oder saures war. Am besten gelang es durch Schütteln des wiederholt rectificirten Guajacols mit starkem Ammoniak-Liquor, wodurch sich rasch eine fast weisse Krystallmasse bildet, die man scharf auspresst, in wenig Aether anflöst und mit einer concentrirten Lösung von Kali in Alkohol versetzt. Unter Entwickelung von Ammoniak scheidet sich dann das Kalisalz krystallinisch aus, so dass es jetzt nur noch ausgepresst, mit Aether gewaschen und im Vacuo getrocknet zu werden braucht, um rein zu sein. Man kann auch das rohe Guajacol zunächst mit schwächerem Ammoniak-Liquor öfter durchschütteln, dasselbe von der entstandenen braunen Lauge wieder abnehmen, 4 Mal rectificiren, in Aether lösen und mit einer Lösung von Kali in Alkohol vermischen, worauf man das dabei sich abscheidende Kalisalz in gleicher Weise weiter behandelt.

Was über die Bildung solcher Kalisalze aus Kreosot bei diesem in erklärender Beziehung angeführt worden ist, ist auch hier in analoger Weise völlig gültig.

Der aus diesen reinen Kalisalzen durch verdünnte Schwefelsäure abgeschiedene Körper war ein völlig farbloses, höchst rein und angenehm riechendes, und in den Eigenschaften der guajacyligen Säure aus Kreosot so gleich kommendes Oel, dass es nur durch das folgende Verhalten eine wichtige Verschiedenheit davon herausgestellt hat. Wird es nämlich der Rectification mit eingesetztem Thermometer unterworfen, so beginnt es bei $+ 203^0$ zu sieden und dann steigt das Thermometer bei fortgehender Destillation unaufhörlich bis über $+ 220^0$ hinaus. Hlasiwetz fing daher das bei verschiedenen Temperaturen übergehende Oel zu mehreren Portionen der Reihe nach besonders auf und unterwarf sie einer Elementar-Analyse, wodurch sich nun die folgenden interessanten Resultate herausstellten:

a) Die zwischen $+ 219^0$ und 220^0, sowie auch noch darüber abdestillirende Portion wurde nach der Formel $C^{16} H^{20} O^4$ zusammengesetzt gefunden und sowohl durch diese Zusammensetzung als auch durch ihre Eigenschaften bestimmt als die wahre guajacylige Säure erkannt, wie dieselbe bereits aus dem Kreosot erhalten worden war, so dass sie also mit $\dot{H} + C^{16} H^{18} O^3$ ausgedrückt werden muss.

b) Die zwischen $+ 205^0$ und $+ 210^0$ übergehende Portion stellte bei der Elementar-Analyse eine der Formel $C^{14} H^{16} O^4$ entsprechende Zusammensetzung heraus, und die Analyse

c) der zwischen diesen beiden Portionen, nämlich von $+ 216^0$ bis $+ 218^0$ übergehenden Fraction ergab bei der Analyse Resultate, die mit der Formel $C^{15} H^{18} O^4$ übereinstimmen.

Die unter b) angeführte, zu allererst bei $+ 205^0$ bis zu $+ 210^0$ von dem sogenannten Guajacol abdestillirende Portion ist ein völlig isolirter neuer Körper, der in demselben dieselbe Rolle spielt, wie die daneben vorhandene guajacylige Säure, und welche daher in analoger Weise mit $\dot{H} + C^{14} H^{14} O^3$ ausgedrückt werden muss. Sie ist augenscheinlich der Körper, welchen Pelletier und Deville aus dem Guajacol isolirten, Guajacylwasserstoff nannten und derselben Formel entsprechend zusammengesetzt fanden. Er muss daher auch einen besonderen Namen haben. Hlasiwetz hat diese Säure in ihren Eigenschaften nicht weiter studirt und beschrieben, aber er schlägt vor, sie *Guajacol* und die guajacylige Säure aus dem Kreosot und dem rohen Guajacol dagegen *Kreosot* zu nennen, welche Bezeichnung aber wohl keine Annahme finden dürfte. Nennen wir sie daher

Guajacölsäure, weil sie bis jetzt nur in dem Guajacöl gefunden worden ist.

Die unter c) aufgeführte, zwischen $+ 216^0$ und $+ 218^0$ aus dem Guajacol abdestillirte Portion ist Sobrero's Pyroguajacsäure und Völckel's Guajacol, wie diese Körper von denselben durch fractionirte Rectification des rohen Guajacöls etc. erhalten wurden und für welche beide Chemiker in Folge der damit ausgeführten Analyse die unwahrscheinliche Formel $C^{15} H^{18} O^4$ aufstellten, welche auch Hlasiwetz dafür bekam. Inzwischen klärt sich ihre Natur vortrefflich durch die Nachweisung

auf, dass sie ein Gemisch von guajacyliger Säure und von Guajacölsäure ist, denn wenn man die Formeln für diese beiden Säuren, d. h. $C^{16}H^{20}H^{4}$ und $C^{14}H^{16}O^{4}$ zusammen addirt und das Product mit 2 dividirt, so erhält man $C^{15}H^{18}O^{4}$. Das

Guajol wurde unter Hlasiwetz's Leitung von Dr. Gilm specieller untersucht. Derselbe destillirte das rohe Destillat des Guajacharzes mit Wasser, sammelte das mit dem Wasser übergehende Oel auf, bis es darin unterzusinken anfing, rectificirte das von dem Wasser abgenommene Oel für sich, und sammelte davon auf, was bis zu + 120⁰ überging, indem das darauf Folgende viel Guajacol enthält. Das bis zu + 120⁰ aufgefangene Destillat ist immer mehr oder weniger gelblich und Guajacolhaltig, und man reinigt es einfach durch Destillation mit Kalk, der das Guajacol völlig zurückhält und das übergehende Guajol wird dann durch eine Rectification völlig rein.

Es ist dann eine ganz farblose und wasserklare, sehr bewegliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit, riecht stark, bittermandelölartig, süsslich, schmeckt brennend aromatisch, wirkt beim Einathmen betäubend, siedet bei + 118⁰, wird in der Kälte durch Kalilauge nicht verändert, und die dadurch von Völckel angegebenen Farben-Veränderungen können daher nur von fremden Einmengungen herrühren. Beim Kochen färbt es sich gelb. Ammoniak löst es nicht auf, und mit zweifach-schwefligsauren Alkalien bleibt es flüssig und unverändert. Mit einer Lösung von Eisenchlorid in Alkohol verändert es sich nicht, wenn es rein ist. Bei der Analyse wurde es nach der Formel $C^{10}H^{16}O^{2}$ zusammengesetzt gefunden. Völck's Fomel $C^{9}H^{14}O^{2}$ ist daher nach den Resultaten der Analyse eines unreinen Präparats aufgestellt worden.

Bei den Oxydations-Versuchen mit Chromsäure etc., die noch weiter verfolgt werden sollen, stellte es sich heraus, dass es keineswegs, wie Gerhardt vermuthet hat, der Aldehyd für die Angelicasäure $= \dot{H} + C^{10}H^{14}O^{3}$ ist, so dass es mit jenem nur als isomerisch oder polymerisch angesehen werden kann.

Pyroguajacin. Dieser Bestandtheil wurde unter Hlasiwetz's Leitung von Nachbauer untersucht. Er ist constant in dem rohen Guajacöl enthalten, und häuft sich bei der Rectification desselben in den zuletzt davon übergehenden Partbien so an, dass diese beim Erkalten krystallinisch erstarren; man presst dann die Mutterlauge aus und krystallisirt mit Alkohol.

Das Pyroguajacin bildet farblose, irisirende Blättchen, schmilzt bei + 183⁰ und erstarrt darauf krystallinisch. In höherer Temperatur sublimirt es sich, im Ansehen der Benzoësäure ähnlich, unverändert. Es ist geruchlos, geschmacklos, in Wasser unlöslich, in Alkohol leicht löslich, und diese Lösung wird durch Eisenchlorid grün. Von concentrirter Schwefelsäure wird es mit braungelber Farbe aufgelöst und durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure färbt es sich schön violett. Bei der Analyse wurden Resultate erhalten, welche mit denen von Deville sehr gut übereinstimmen, und welche der Formel $C^{38}H^{44}O^{6}$ entsprechen. Die Formeln von Pelletier $= C^{14}H^{16}O^{2}$ und von Ebermayer $= C^{14}H^{14}O^{3}$ haben sich also nicht bestättigt, und daher ist auch Knop's Ansicht, nach welcher es vielleicht guajacyligsaures Phenyloxyd $= C^{12}H^{10}O + C^{16}H^{10}O^{3}$ sein könnte, nicht richtig.

Benzolinum s. Benzinum. Dieser schon lange unter dem Namen *Benzin* oder *Benzol* bekannte und nach der Formel $C^{12}H^{12}$ zusammengesetzte Körper wird seit einigen Jahren aus dem Gastheer im Grossen dargestellt und zu technischen Zwecken unter dem Namen Benzol in den Handel gebracht und zwar z. B. aus der Fabrik von Dr. Aufschläger in München zu dem höchst billigen Preise von 6½ Sgr. für's Pfund. Inzwischen scheint das Benzin des Handels überall nicht reines wahres Benzin zu sein, wenigstens hat Vogel (Dingler's Polyt. Journ. CXLVIII, 68) dasselbe aus der erwähnten Fabrik analysirt und darin gefunden:

Kohlenstoff	79,49
Wasserstoff	9,02
Sauerstoff	11,49

Dieses Fabrikat blieb bei — 21⁰ völlig klar, begann bei + 102⁰ zu sieden und der Siedepunkt stieg dann allmälig, so dass er zuletzt + 170⁰ wurde. Es ist daher ein Gemisch von mehreren Flüssigkeiten, und auch wohl fraglich, ob überhaupt wahres Benzol darin vorkommt, oder ob nur ungleich flüchtige sauerstoffhaltige Oele darin enthalten sind.

Bei mittlerer Temperatur löst ein Theil 85 procentiger Alkohol 2,21 Theile von diesem Benzol auf.

Dem Ref. ist bekannt, wie eine verdünnte Lösung von Benzol des Handels in starkem Alkohol als ein sehr brauchbares *Fleckwasser* seit einiger Zeit in den Handel gesetzt worden ist, und welche nützliche pharmaceutische Anwendung überhaupt davon gemacht werden kann, zeigt z. B. die so einfache Darstellung des Caffeins mit demselben, welche bei dieser organischen Base in diesem Jahresberichte S. 148 nach Vogel angegeben worden ist, wobei derselbe das aus der Fabrik von Aufschläger anwandte, was ich deswegen bemerke, weil von anderen Fabriken verschiedene Präparate ausgehen könnten, und es bei solchen Anwendungen gewiss

sehr auf die Beschaffenheit derselben ankommen dürfte.

Paraffinum. Bekanntlich hat Reichenbach aus dem Holztheer einen festen Kohlenwasserstoff dargestellt und *Paraffin* genannt, welcher bei + 43⁰,75 schmilzt und dessen Zusammensetzung irgend ein Multiplum von der Formel CH^2 (ölbildendes Gas) ist, und sind späterhin sehr ähnliche Kohlenwasserstoffe aus Steinkohlentheer, Torftheer, Erdölen, Wachstheeren etc. dargestellt worden, die man ebenfalls Paraffin nennt, welche aber doch durch verschiedene Schmelzpunkte verschieden sind, von denen jedoch Gerhardt das Melen aus Wachs mit Reichenbach's Paraffin als identisch betrachtet, ungeachtet es nach Lewy bei + 47⁰,8, nach Ettling bei + 52⁰ und nach Brodie bei + 62⁰ schmilzt.

Es ist ferner bekannt, wie ein solches Paraffin gegenwärtig im Grossen, insbesondere aus Steinkohlentheer, Torftheer und Erdölen dargestellt und zu Lichtern verwandt wird. Weber (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 382) hat nun solche aus Hamburg bezogene Paraffin-Kerzen genauer chemisch untersucht. Als allgemein schon bekannt, übergehe ich hier die Beschreibung derselben, und ich will nur bemerken, dass sie sehr schön waren und einen mit Borsäure getränkten Dacht hatten. Weber fand den Schmelzpunkt der Paraffinmasse bei + 54⁰, und schon deswegen konnte sie, wenigstens nicht allein Reichenbach's Paraffin sein, und eine genaue chemische Untersuchung stellte dann heraus, dass sie 18 Procent eines bei + 63⁰ schmelzenden Gemisches von Stearinsäure und Palmitinsäure enthalten, und im Uebrigen aus einem bei + 58⁰ schmelzenden Kohlenwasserstoff von der Formel $C^{12} H^{26}$ bestehen. Dieser Kohlenwasserstoff kann jedoch möglicherweise ein Gemenge von Reichenbach's Paraffin mit einem oder mehreren anderen, anders zusammengesetzten und erst in höherer Temperatur schmelzenden Kohlenwasserstoffen sein.

Auch hat Anderson (Journ. für pract. Chemie LXXII, 379) gezeigt, dass die aus verschiedenen Materialien, z. B. aus der Boghead-Kohle und aus der Rangoon-Naphta dargestellten und Paraffin genannten festen Kohlenwasserstoffe in den Eigenschaften und in der Zusammensetzung verschiedene Körper sind.

In Rücksicht auf die Aufstellung von so verschiedenen *Paraffin-Arten* äussert sich Reichenbach (Journ. für pract. Chemie LXXIII, 111) dahin, dass man wohl auf die Weise, wie bei der Herstellung derselben verfahren werde, zur Aufstellung verschiedener Paraffine gelangen könne, nicht, weil es verschiedene Arten von Paraffin gebe, sondern weil man mancherlei unreine Proben davon darstelle.

Oleum animale aethereum. In einer neuen Fortsetzung seiner vortrefflichen Untersuchungen über die Bestandtheile des Dippel'schen *Thieröls* hat Anderson (Transact. of the Royal Soc. of Edinb. XXI, 571) den früher darin aufgefundenen Bestandtheilen (Jahresb. XI, 147 und XV, 147) noch zwei neue hinzugefügt, nämlich

a. *Amylamin* = $C^{10} H^{26} N^2$, welche Alkoholbase in der Fraction der Destillation enthalten ist, welche bei + 95⁰ siedet, wiewohl aber in so geringer Menge, dass sie nur die sichere Feststellung ihres Vorkommens darin gestattete, und

b. *Pyrrolin* = $C^8 H^{10} N^2$, dieser Körper ist eine so schwache Base, dass er sie nur wegen ihrer Zusammensetzung den flüchtigen Basen anreiht und

Pyrrol nennt, weil sie der Hauptbestandtheil desjenigen flüchtigen und jedenfalls noch sehr gemengten Körpers ist, den Runge bei der Untersuchung des Steinkohlentheers bekam und Pyrrol nannte. Der Name Pyrrolin scheint mir jedoch vorgezogen werden zu müssen, da wir es hier mit einem stickstoffhaltigen, nicht ganz indifferenten, sehr flüchtigen ölartigen Körper zu thun haben.

Das Pyrrolin ist in dem Oel enthalten, welches bei der Destillation einer sauren Lösung von dem Dippel'schen Oel übergeht, und die Abscheidung daraus ist so verwickelt und weitläufig, dass ich in Betreff derselben hier auf die Abhandlung verweisen muss mit dem Wunsche, dass es Anderson selbst nach Abschluss seiner Untersuchungen einmal gefallen möge, eine umfassende Analysir-Methode zu geben, indem derselbe es am besten verstehen wird, eine Anweisung zu geben, wie man in zusammenhängender, möglichst einfacher und sicherer Weise alle die Bestandtheile aus dem Dippelschen Oel der Reihe nach isoliren kann.

Das Pyrrolin ist eine farblose, dem Chloroform ähnlich angenehm und ätherartig riechend, stechend und brennend schmeckende Flüssigkeit, die sich an der Luft bräunt, 1,077 specif. Gewicht hat und bei + 133⁰ siedet. Es ist unlöslich in Alkalien, und in Säuren langsam auflöslich, und es wird in diesen Lösungen beim Erhitzen so zersetzt, dass sie gallertartig erstarren, was auch in der Kälte, aber sehr langsam geschieht. Platinchlorid bildet in der salzsauren Lösung nach einigen Minuten einen schwarzen Platin-haltigen Niederschlag. Die Lösung des Pyrrolins in Alkohol wird durch Sublimat und Chlorcadmium weiss gefällt. Wird Fichtenholz mit käuflicher starker Salzsäure

getränkt und dann in den Dampf von Pyrrolin gehalten, so färbt es sich blassroth und darauf intensiv carminroth, ganz so, aber schöner, wie Runge von seinem Pyrrol angab.

Wenn Anderson bei einer früheren Mittheilung seiner Resultate dem Vorkommen von Aethylamin, Valeramin und Caprylamin in dem Oel auf die Spur gekommen zu sein angab, so vermuthet er jetzt, dass wenigstens ein Caprylamin nicht wohl dann vorkommen könne.

In dieser Abhandlung hat Anderson auch weitere Studien über die Eigenschaften, Verbindungen und Verwandlungen des Pyridins und Picolins mitgetheilt und dabei auch eine isomerische Modification des letzteren entdeckt, welche er Parapicolin nennt. In einer neuen Arbeit sollen die indifferenten Brenzöle behandelt werden.

Resinae. Harze.

Resina Jalapae. Für die Darstellung des *Jalapenharzes* vermischt Dassy (Journ. de Pharm. d'Anvers XIII, 205) 3 Theile feines Pulver von der Jalapenwurzel mit 1 Theil Sägespänen, und zieht das Gemisch dreimal nach einander mit so vielem Alkohol von 90° C. und in der Weise deplacirend aus, dass der Alkohol jedesmal 2 bis 3 Centimeter hoch darüber steht und 2 Stunden lang damit macerirt, ehe die gebildete Lösung abfliessen gelassen wird. Ist endlich der dritte Auszug abgetropft, so verdrängt er den in der Masse zurückgebliebenen Rest daraus durch allmälig aufgegossenes Wasser, bis dieses in der Alkohollösung eine bleibende weissliche Trübung hervorbringt. Dann destillirt er den Alkohol ab und behandelt das rückständige Harz wie gewöhnlich. Auf diese Weise bekam er $8^2/_3$ Procent Harz von schöner Quantität.

F. Pharmacie gemischter Arzneistoffe.

Aquae medicatae. Medicinische Wasser.

Wie jedes aus einer gewöhnlichen kupfernen Destillirblase mit Helm und Kühlröhre von reinem Zinn über ätherische Oele enthaltende Vegetabilien abdestillirte Wasser eine, wenn auch gerade nicht nachtheilige, so doch nachweisbare geringe Menge von Ammoniak und von Zinnoxydul enthalten muss, habe ich bereits beim „Aqua destillata“ nach Flach erörtert vorgelegt (Vergl. Jahresb. VIII, 158).

Albert (N. Jahrb. für Pharmacie IX, 83) theilt verschiedene Beobachtungen und Ansichten über die destillirten Wasser mit.

Was die Aufbewahrung derselben anbetrifft, so hat auch er die Erfahrung gemacht, dass sie sich in lose bedeckten Gefässen besser halten, wenigstens dass sie ihren guten Geruch länger behalten, und dass selbst unter Verschluss übel riechend und schmeckend gewordene Wasser (namentlich Aqua Rosarum und Aq. Fl. Aurant.), wenn man sie in den Gefässen nur lose bedeckt, wieder rein schmeckend und riechend werden. Er räth daher die Standgefässe sowohl im Keller wie in der Officin nicht mit Stöpseln zu verschliessen, sondern nur mit solchen Kapseln von Blech oder Holz zu bedecken, wie man sie wohl auf die Tincturen-Gläser zum Schutz gegen Staub setzt.

Da aber auch unter diesen Umständen die nach gesetzlichen Vorschriften bereiteten destillirten Wasser nicht unverändert und also sich gleich bleiben, so macht Albert einen Vorschlag zu einer in ihrer Art neuen Bereitungsweise, um dadurch allen Uebelständen abzuhelfen. Dieser Vorschlag besteht in der Darstellung concentrirter, spirituöser Destillate, welche er Wasser-Essenzen nennt, um damit jederzeit sehr angenehm und kräftig riechende und schmeckende Präparate durch Vermischen mit destillirtem Wasser herzustellen. Die Essenzen sollen sich, wenn man sie in kleinere ganz angefüllte Gläser vertheilt, mit einem Kork gut verschliesst und an einem kühlen dunklen Ort im Keller aufbewahrt, mehrere Jahre unverändert halten. Auch will Albert durch Versuche genügend ermittelt haben, dass eine so geringe Menge von Alkohol, wie sie durch die Essenzen in die destillirten Wasser komme, selbst bei entzündlichen Krankheiten durchaus ohne nachtheiligen Einfluss sei. Um zu zeigen, wie man diese Essenzen bereiten und wiederum damit die Wasser mischen soll, führt er

Aqua Chamomillae als specielles Beispiel an. Nach der Bayerischen Pharmacopoe soll man dazu 1 Pfund Kamillen-Blumen mit 20 Pfund Wasser 12 Stunden lang maceriren lassen und dann 120 Unzen davon abdestilliren. Nach Albert nimmt man nun dieselbe Quantität Kamillen, macerirt dieselben mit etwa nur 7 Pfund Wasser 12 Stunden lang, setzt jetzt 10 Drachmen (600 Gran) Alkohol hinzu und destillirt rasch 5 Unzen (120 Scrupel) ab, und dieses Destillat ist dann die *Kamillenwasser-Essenz*. Wird nun Kamillenwasser verlangt, so vermischt man alle Mal 1 Unze destillirtes Wasser mit 1 Scrupel der Essenz, und erhält dadurch ein im Geruch, Geschmack und Wirkung stets gutes Wasser. Wie viel Alkohol dasselbe enthält, ist nach Vorstehendem leicht zu berechnen. Diese Kamillenwasser-Essenz hat eine blassblaue Farbe. In analoger Art wird und kann bei allem Wasser verfahren werden.

Jedenfalls hat dieser Vorschlag eine ganz andere Bedeutung, als bekanntlich die meist

nur imaginären 2, 3 und 4 fachen Wasser. Auch erscheint er um Vieles zweckmässiger, als die ebenfalls den bestehenden Vorschriften widersprechende Bereitung der Wasser mit ätherischen Oelen, um so mehr, da dieselben durch Alter verändert und nicht selten auch wohl verfälscht sein können, und jedenfalls kein angenehm riechendes und schmeckendes Wasser liefern. Aber zu den Einwürfen, die man vielleicht gegen denselben machen könnte, gehört vor allen wohl der, dass sie nach Albert's Methode Oele enthalten können, die sie nicht enthalten sollen. Die Kamillen z. B. enthalten ein farbloses in Wasser lösliches und ein blaues in Wasser nicht lösliches Oel. Gesetzlich bereitetes Aqua Chamomillae enthält also nur das erstere, nach Albert's Methode aber beide (Jahresb. IV, 141). Bei Aqua florum Aurantii findet dasselbe statt, und so ohnstreitig bei vielen anderen Wassern auch (Vergl. Jahresb. X, 138 und XI, 148).

Emplastra. Pflaster.

Zum *Ausrollen* der Pflaster empfiehlt Cichorius (Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie III, 135) Cacaobutter, mit der man so wohl die Hände als auch das Pflasterbrett von Vorn herein und darauf nach Bedürfniss von Zeit zu Zeit aufs Neue reibt. Es soll dann eine wahre Lust sein, das Ausrollen zu vollziehen und schöne Stangen zu erzielen, wie dieses mit Oel niemals möglich ist, indem dadurch die Stangen in der Oberfläche klebrig werden und dann leicht schimmeln. Für Pflaster kann jede ältere Cacaobutter angewandt werden, aber für

Succus Liquiritiae, dessen Ausrollen damit ebenfalls ganz vortrefflich stattfindet, muss frische und noch nicht ranzig gewordene Cacaobutter angewandt werden.

Emplastrum cantharidum. Die Ursache der Klagen über dieses Pflaster, dass dasselbe bald zu langsam und bald zu schwach Blasen ziehe, sucht Rauch (Schweiz. Zeitschrift für Pharmac. III, 127) in den Vorschriften für die Bereitung desselben, indem man nach denselben eine Masse bekomme, welche nicht fest genug auf der Haut anhafte, um gehörig wirken zu können. Er gibt daher die folgende, diesen Uebelstand verbessernde Vorschrift:

Man schmilzt 4 Theile Wachs und 4½ Theil Heftpflaster mit 1½ Theil venetianischem Terpenthin zusammen und vermischt die halb erkaltete Masse mit 4 Theilen feinen pulverisirten Canthariden, welche vorher 14 Tage lang mit 2 Theilen Olivenöl macerirt haben.

Die Redaction der erwähnten Zeitschrift bemerkt dazu, dass Rauch in der Erklärung der Ursache der mangelhaften Wirkung wohl Recht haben können, dass aber auch die von demselben gegebene Vorschrift ein Pflaster liefere, was jedenfalls zu stark anklebe und daher Klagen über die Schwierigkeit hervorrufen werde, dass man es nicht leicht wieder von der Haut abnehmen könne.

Emplastrum adhaesivum anglicum. Das bekannte *englische Heftpflaster* soll den Fehler haben, dass es in den damit überklebten Wunden eine Eiterung hervorrufe und dadurch die Heilung verzögere oder gar verschlimmere. Wittstein (dessen Vierteljahresschrift VII, 231) berichtet nun, dass es einem frühern Buchhändler E. H. Gummi, jetzt in München Singstrasse No. 8/2, kürzlich gelungen sei, ein Heftpflaster herzustellen, welches jene Uebelstände nicht habe, und dass dasselbe aus ostindischem Pflanzenpapier, auf der einen Fläche mit einer Schicht von Gummi und Hausenblase überzogen, bestehe, dass aber die Anfertigung desselben nicht ganz leicht wäre und längere Uebung erfordere, und daher Gummi eine grössere Portion davon den Handlungshäusern Grundherr & Hertel in Nürnberg und Apel in Schweinfurt zum Verkauf übergeben hätte, durch die es nun überall zugänglich und 5 Mal billiger zu haben wäre, als das gewöhnliche englische Heftpflaster. Dasselbe soll gut kleben und nach ärztlichen Erfahrungen seinen Zweck erfüllen.

Meurer (Archiv der Pharmac. CXXXXIII, 162) ist der Ansicht, dass vom physiologischen Standpunkte aus geurtheilt die Unterlage des englischen Pflasters auf das Verhalten der Wunde als ohne allen Einfluss erklärt werden könne, und dass eine Eiterung unter jedem englischen Pflaster eintreten werde, wo ein Substanz-Verlust stattgefunden habe, oder wo in der Wunde irgend welche dem Organismus fremde Stoffe steckten. Wo dieses nicht stattfindet, wird ein englisches Heftpflaster, ob es auf Taffet oder Papier etc. fabricirt worden ist, nie Eiterung bewirken.

Bley (Archiv der Pharmac. CXXXXIII, 255) bemerkt über Gummi's Pflaster, dass sich dasselbe wohl für kleinere Wunden eignen möge, dass aber nach Versicherung von Aerzten demselben für grössere Wunden die nöthige Haltbarkeit fehle.

Emplastrum Arnicae wird nach der „Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie XI, 434“ auf die Weise bereitet, dass man 6 Unzen Wohlverleiblumen mit Alkohol 3—4 Tage lang maceriren lässt, dann im Deplacirungs-Apparate mit Alkohol bis zur Erschöpfung auszieht, die filtrirte Tinctur bis auf 2½ Unze abdestillirt und den Rückstand mit 1 Pfund Emplastrum

Lithargyri simplex über Feuer l. a. zu einer homogenen Pflastermasse verarbeitet.

Extracta. Extracte.

In Folge einer Preis-Aufgabe des mährischen Apotheker-Vereins haben Vielguth und Nentwich eine Reihe von Untersuchungen über die zweckmässigste Bereitung der Extracte ausgeführt und die erhaltenen Resultate zu einer Abhandlung verarbeitet, welche mit dem Preis gekrönt wurde, und welche in einer besonderen Beilage zu No. 4 der „Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie. XII. 1858" ausführlich abgedruckt erschienen ist. Es muss diese grossartige Abhandlung in ihrem ganzen Umfange gelesen werden, wozu der Verleger jene Beilage gewiss separat auszugeben bereit sein dürfte. Dieselbe ist auch in Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 321 — 347 und 481 — 502 mitgetheilt worden.

Eben so hat der Apotheker F. B. seine Studien über Extracte in der „Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie XII, 165 — 167, 241 — 243, 277 — 279 etc." mitgetheilt, auf die ich hier ebenfalls nur hinweisen kann.

Ueber die Vorschriften für die Bereitung der Extracte in der neuen Bayerischen Pharmacopoe hat ferner Wolfram (N. Jahrbuch für Pharmacie X, 227) eine auf eigne Erfahrungen gestützte wichtige Abhandlung herausgegeben, welche darauf hinausgeht zu zeigen, dass die angenommenen Vorschriften allerdings sehr gut sind, dass sie aber doch noch Verbesserungen nicht ausschliessen. Die umfangreiche Abhandlung muss jedoch in ihrer Ganzheit gelesen werden, um davon bei Verfassungen von Pharmacopoeen den richtigen Gebrauch machen zu können, und daher muss ich hier darauf hinweisen.

Elaterium nigrum. Ein aus einer Drogueriehandlung bezogenes braunes Elaterium fand Walz (N. Jahrbuch für Pharmacie. IX, 85) so schlecht beschaffen, dass er glaubt, es sei vorschriftswidrig auf gewöhnliche Weise aus der ganzen Pflanze (Ecbalium officinale) durch Zerstampfen, Auspressen und Eindicken des Safts dargestellt worden, und zwar auch ohne dabei die Vegetationsperiode der Pflanze zu berücksichtigen.

Ein kräftiger 18jähriger Mann konnte davon 2 und selbst bis zu 12 Gran verschlucken, ohne irgend eine Wirkung darnach zu verspüren.

Es war eine graubraune bröckliche Masse, die beim Kauen erweichte und nur wenig bitter schmeckte. Es gab mit Alkohol eine Lösung, die nach theilweiser Abdestillation des Alkohols beim Vermischen mit Wasser keine Abscheidung von Elaterin-Krystallen, sondern nur von Chlorophyll gab. Durch eine weitere Behandlung der Lösung vermochte Walz jedoch eine sehr geringe Menge von Elaterin in Krystallen daraus abzuscheiden. Ein solches Elaterium muss natürlich bei Aerzten den Credit desselben als Arzneimittel gänzlich verderben.

Extractum Secalis cornuti liquidum, welches alle wirksamen Bestandtheile des *Mutterkorns* enthält, wird nach Procter (Proceedings of the americ. Pharm. Association. Philad. 1857 p. 127 — 131) auf folgende Weise dargestellt:

Man erschöpft 8 Theile pulverisirtes Mutterkorn im Deplacirungs-Apparate mit Aether, bis der ätherische Auszug 24 Theile beträgt, breitet darauf das rückständige Pulver auf Papier aus, um allen Aether davon abdunsten zu lassen, vermischt während dem den Auszug mit 2 Theilen eines reinen Essigs, der etwa $4^1/_5$ Procent reine Essigsäure enthält, destillirt den Aether im Wasserbade daraus ab, setzt dem Rückstande 2 Theile Wasser zu, lässt nach gehörigem Durchschütteln ruhig stehen und nimmt das dabei sich oben auf ansammelnde fette Oel ab, um es als werthlos für das Präparat zu beseitigen oder anderweitig zu verwerthen. Darauf durchdränkt man das von Aether befreite Mutterkornpulver mit der nöthigen Menge einer Mischung von 32 Theilen Wasser, 8 Theilen Alkohol und 2 Theilen von demselben reinen Essig (wie er vorhin bezeichnet wurde), lässt es 2 Stunden lang maceriren und unterwirft die Masse dann im Deplacirungs-Apparate der Extraction mit dem grösseren Reste der Mischung von Wasser, Alkohol etc. Dieser Auszug wird mit dem vorhin erwähnten und von fettem Oel befreiten ätherischem Auszuge vermischt, das Gemisch bei mässiger Wärme bis auf 4 Theile verdunstet, dann mit 4 Theilen höchst rectificirtem Alkohol versetzt, das dadurch ausgeschiedene Gummi abfiltrirt, und der Filter-Rückstand mit so viel schwachem Alkohol nachgewaschen, dass das Filtrat genau 8 Theile beträgt, worauf es das verlangte Präparat vorstellt, welches nun alles Wirksame im Mutterkorn enthält und alle unnützen Bestandtheile ausschliesst. Die vorhergehende Entfernung des so reichlich im Mutterkorn vorkommenden fetten Oels hat den Zweck, die völlige Ausziehung der im Wasser löslichen wichtigen Bestandtheile bei der zweiten Extraction nicht zu verhindern.

Das fertige Präparat hat dünne Syrup-Consistenz, eine rothbraune Farbe, einen milden Geruch und Geschmack nach Mutterkorn, und 1 Theil davon repräsentirt das Wirksame von 1 Theil desselben in einer den Erfahrungen

zufolge zweckmässigsten Form. Die Dosis ist 20 Tropfen bis $^1/_2$ Theelöffel voll.

Succus Liquiritiae. Im Jahresberichte XI, 69, habe ich nach Landerer angegeben, dass in Patras und Stylida mehrere Fabriken entstanden seien, die sich mit der Bereitung von *Lakriz* aus der Würzel von *Glycyrrhiza glaudulifera* beschäftigten. Derselbe gibt nun weitere Nachrichten darüber.

Von den errichteten Fabriken existirt gegenwärtig nur noch eine in Patras, welche aber desswegen um so bedeutendere Geschäfte macht. Sie bezieht die Wurzeln dazu aus Rumelien, dem Thermopylen, dem Peloponnes und aus Atalanti. Die Wurzel von Akarnanien ist zuckerreicher und daher ihr Saft mehr zur Gährung geneigt, wie die aus dem Peloponnes, welche mehr Schleim enthält.

Für die Bereitung des Lakritz's wird die Wurzel nicht gewaschen, sondern getrocknet, von Erde befreit, zerschnitten, auf einer Mühle zerquetscht, mit Wasser übergossen, 3 — 6 Tage lang gähren gelassen, dann mehrere Male mit Wasser nach einander ausgekocht, die Abkochungen ablaufen gelassen und der Rest davon durch Auspressen gewonnen. Die Press-Rückstände dienen als Brennmaterial und als Futter für Schweine. Die Abkochungen lässt man in cylindrischen Kübeln ruhig stehen, wobei sie mehr oder weniger stark noch gähren und gelatiniren, und schliesslich sich klären, worauf man sie abklärt und die rückständigen Absätze noch einige Male mit Wasser auszieht, indem man sie damit anrührt, sich absetzen lässt und abklärt. Diese Auszüge werden mit den klaren Abkochungen vermischt, und nun das Abdampfen in eisernen Pfannen vorgenommen, was bis zur Extract-Consistenz keine besondere Schwierigkeiten hat, aber von da an um so viel mehr, indem die immer steifer werdende Extractmasse fortwährend angemessen bewegt werden muss, damit sie nicht brenzlich werde, was mit eben so grosser Anstrengung als Geschicklichkeit ausgeführt wird. Hat die Extratmasse dann endlich die gehörige Consistenz und Bildsamkeit erlangt, so werden 50 Pfund schwere Portionen davon herausgenommen, welche dann Frauenzimmer in kleinere Massen theilen, die sie mit den Händen in Stangen formiren, von denen dann zugleich mehrere Hunderte durch Rollen zwischen Brettern geebnet und schliesslich mit dem bekannten Stempel der Fabrik versehen werden. Dieser Stempel dürfte den Namen Kongo ausprägen, welchen Landerer als den Besitzer der Fabrik in Patras anführt. Das endliche Austrocknen der Stangen geschieht auf Brettern an einem luftigen Orte.

Die lufttrockne peloponnesische Wurzel gibt 15 — 17 und die aus Akarnanien nur 12 bis 13 Procent Lakritz, und wird 1 Centner davon in Triest mit 30 — 35 Gulden bezahlt, wohin der meiste versandt wird, weniger nach Livorno und Marseille. Die Fabrik producirt alljährlich 600 — 800 Centner.

Geschieht die Fabrikation wirklich stets in dieser Weise, so kann der Patras- (oder Kongo-) Lakritz weder Kupfer noch Stärke (oder vielmehr Mehl) enthalten, welche Körper in dem in unseren Handel gelangenden Lakritz (Jahresber. V, 191; VIII, 167; IX, 181; X, 147) vielleicht mehr oder weniger vorkommen, und da diese wohl meist aus Calabrien und Sicilien herstammen, so fällt Landerer's Angabe auf, dass sie doch dem Patras-Lakritz in Griechenland so vorgezogen würden, dass man den Centner z. B. von dem sicilischen mit 40 — 45 Gulden bezahlt. Angebrannte Theile enthalten die aus diesen beiden Ländern kommende Sorten nicht, indem, wie Landerer durch Kongo erfuhr, das Abdampfen im Dampfbade und das Bewegen der Masse beim Abdampfen mittelst einer Maschine geschieht.

Extracta fluida. Umfassen eine Reihe von pharmaceutischen Präparaten der Pharmacopoe in den vereinigten Staaten Nordamerika's, welche bei Aerzten so grossen Beifall und allgemeine Aufnahme gefunden haben, dass dieselben in immer grösserer Anzahl auch aus andern Vegetabilien verlangt werden. Maisch (Buchn. Repert. VII, 297—304) gibt über dieselben speciellere Nachrichten. In Rücksicht auf ihre Bereitung und Bedeutung können sie eigentlich nicht als eine analoge Klasse von Körpern angesehen werden, und man kann sie vergleichen, theils mit starken Tincturen, theils mit unvollständigen Syrupen, theils mit Präparaten wie das Extractum Filicis aetherum etc. — Diese Präparate, wenn sie gewissenhaft dargestellt werden, mögen immerhin als Arzneikörper nicht unwichtig sein, bis auf Weiteres glaube ich jedoch, in Betreff des Specielleren noch auf Maisch's Abhandlung hinweisen zu müssen.

Extracta narcotica. In Betreff der narkotischen Extracte aus der Atropa Belladonna, Hyoscyamus niger und Datura Stramonium hat Garrod (Journ. de Pharmacie et de Chem. XXXIII, 435) nachgewiesen, dass sie durch eine Lösung von kaustischem Kali oder Natron vollständig ihre bekannten Wirkungen verlieren, aber nicht durch die Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron.

Es ist klar, dass die kaustischen Alkalien die giftigen Basen jener Pflanzen: Atropin, Daturin und Hyoscyamin zerstören und daher ohnstreitig auch alle anderen dieselben enthaltenden Arzneiformen verderben müssen.

Garrod räth daher, bei der therapeutischen Anwendung dieser Präparate den Gebrauch der kaustischen Alkalien ganz zu vermeiden und höchstens, wo Alkali mit zur Heilung erforderlich ist, nur kohlensaures Kali oder Natron zu verwenden. (Auch bei der Darstellung jener Basen wird man desshalb kaustische Alkalien sorgfältig zu vermeiden haben.

Limonatae. Limonaden.

Limonade purgative. Am Rhein etc. wird öfter unter diesem Namen eine Limonade verlangt, welche nach Voelter (N. Jahrbuch für Pharmacie IX, 248) auf die Weise dargestellt wird, dass man in einer starken Flasche 1—$1\frac{1}{2}$ Drachmen Magnesia carbon., 2 Unzen Syrup. simpl. und 1 Tropfen Citronenöl mit 12 Unzen Wasser vermischt, dann $1\frac{1}{2}$ bis 2 Drachmen Weinsäure zusetzt, sofort fest verschliesst, den Kork mit einem Champagnerknoten befestigt, und dann zur gehörigen Wechselwirkung und Vermischung angemessen und vorsichtig durchschüttelt.

Diese Arzneiform unterscheidet sich von der der Franzosen (Jahresb. XIV, 101) insbesondere dadurch, dass sie nicht citronensaure, sondern weinsaure Magnesia enthält, was billiger ist und vielleicht auf eins hinauskommt.

Liquores. Flüssigkeiten.

Liquor antiscorbuticus von Dr. B. in H. ist nach Cichorius (Schweiz. Zeitschr. für Pharmacie III, 135) eine Mischung von 8 Theilen Liquor Natri chlorati, 2 Theilen Tinctura Catechu und 1 Theil Kreosot.

Für den Gebrauch wird 1 Theelöffel voll davon mit $\frac{1}{2}$ Tasse Salbeithee vermischt und damit der Mund 3 — 4 Mal täglich ausgespült.

Cichorius bemerkt dazu, dass man durch die so intensive und wunderschöne braunrothe Färbung überrascht würde, welche beim Vermischen der Catechu-Tinctur mit dem Liquor Natri chlorati hervorgerufen werde. Er wurde dadurch veranlasst, mit einer solchen Mischung ein Möbel von Tannenholz zu beitzen, und es bekam dasselbe auch dadurch eine prächtige und tief in das Holz eindringende Färbung, die durch einen Zusatz von mehr oder weniger Eisenvitriol noch verschiedenartig nüancirt werden konnte, so dass dadurch die Umbra und Terra Sienna sehr vortheilhaft ersetzt werden können.

Pastae. Pasten.

Chocolata. Nach dem „Journal de Pharm. d'Anvers XIII, 254" befindet sich gegenwärtig häufig eine *Chocelade* im Handel, welche mit einer gewissen Quantität Ocher oder Colcothar verfälscht worden ist. Dieser Betrug wird erkannt, wenn man die Chocelade einäschert; man erhält dann eine rothe Asche, aus welcher Salzsäure viel Eisenoxyd auszieht, was dann in der Lösung leicht zu erkennen ist.

Auf die, bei der Untersuchung des Cacao auf einen natürlichen Gehalt an Stärke gemachten und bereits S. 70 in der Pharmacognosie vorgelegten Erfahrungen gründet Poirier die folgende Prüfung der Chocelade auf Stärke oder Mehl:

Etwa 10 Grammen Chocelade werden fein pulverisirt, durch Behandeln mit Aether möglichst vollständig von Fett, darauf durch Auskochen mit Alkohol von Zucker befreit, und nun so oft wiederholt mit Wasser ausgekocht, bis die letzte Abkochung nicht mehr durch Jod auf Kleister reagirt. Die filtrirten Abkochungen werden vermischt, durch Aufkochen mit Thierkohle von rothem Farbstoff befreit und wieder filtrirt. Eine blaue Färbung des Filtrats verräth nun jedenfalls absichtlich zugesetzte oder durch Mehl hineingebrachte Stärke, und um dann deren Quantität zu bestimmen, versetzt man das Filtrat mit möglichst starkem Alkohol, welcher die Stärke ausfällt, so dass man sie nach dem Auswaschen und Trocknen wägen kann. Hätte man zum wiederholten Auskochen der von Oel und Zucker befreiten Cacaomasse zuviel Wasser angewandt, so ist es zweckmässig, die Abkochungen erst durch gelindes Verdunsten zu concentriren, ehe man sie weiter behandelt und mit Alkohol ausfällt. Poirier hat dann selbst bereitete echte und mit Mehl verfälschte Chocelade nach dieser Methode geprüft und dieselbe völlig anwendbar gefunden. — Nach dieser Methode erfährt man natürlich nur den Gehalt an Stärke; ist also Mehl von irgendwelchen Samen zugesetzt worden, wie wohl gewöhnlich, so kann man dessen Zusatz nach der Stärke berechnen, die gefunden wurde, nur muss man dann noch suchen, durch anderweitige Proben die Mehlsorte zu erforschen, weil diese von verschiedenen Samen nicht gleichviel Stärke enthält.

Pulveres. Pulver.

Nach Flach (Archiv der Pharmac. CXLV, 43) kann man es bei gepulverten Vegetabilien mit einem Mikroscop leicht entscheiden, ob sie aus echten und guten Droguen bereitet und nicht mit fremden Stoffen verfälscht worden sind. Es ist dazu nur erforderlich, dass man von sämmtlichen Vegetabilien die Pulver als mikroscopische Präparate zum Verglich vorräthig macht. Bei den Wurzeln geben die verschiedenen Stärkeformen und bei den Samen die Kleberformen (Vergl. *Aleuron* Jahresber.

XVI, 5 und in diesem Bericht) ein wesentliches Merkmal ab. Zur besseren Veranschauung macht man das Pulver unter jedem Glase doppelt ein, nämlich in Mohnöl und in Jodglycerin, welches letztere erhalten wird, wenn man Glycerin mit überschüssigem Jod erhitzt, sich absetzen lässt und dann klar abgiesst.

Pulvis Canellae albae. In der „Oesterr. Zeitschrift XI, 435" wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Canella alba in neuerer Zeit so im Preise gestiegen sei, dass man auf den Gedanken gekommen sei, sie gepulvert und mit einer grossen Menge pulverisirter Veilchenwurzel verfälscht in den Handel zu setzen.

Pulvis Piperis, Um in einem eingekauften Pfefferpulver eine Beimischung von gemahlenen Eicheln zu erkennen, soll man nach Heraeus (Buchn. Repert. VII, 78) dasselbe in einer ganz dünnen Schicht auf die Schnittfläche einer gesottenen Kartoffel streuen; reines Pfefferpulver zeigt sich dann nach 24 Stunden noch ganz unverändert, aber um jedes Partikelchen des beigemischten Eichelpulvers hat sich nach jener Zeit schon ein Schimmelrand gebildet.

Syrupi. Syrupe.

Syrupus Chloreti ferrici s. Ferri muriatici oxydati ist nach Buisson (Journ. de Pharm. d'Anvers XIII, 426) eine Mischung von 1 Theil einer neutralen Eisenchloridlösung, welche 1,261 specif. Gewicht hat und demnach 35 Procent Eisenchlorid enthält, mit 24 Theilen Syrupus Sacchari albi.

Syrupus foliorum Juglandis. Zur Bereitung des anfänglich in Frankreich und jetzt auch schon von deutschen Aerzten mit Erfolg in Gebrauch gezogenen *Wallnussblättersyrup* gibt ein Hr. G. B. (G. Bley?) folgende Vorschrift:

Man zerstampft 30 Pfund *frische* Wallnussblätter, setzt $3^1/_2$ Pfund Wasser hinzu und presst nach gehöriger Durchmischung den Saft scharf aus. Waren die Blätter frisch und im Frühjahr gepflückt, so wird man 11 Pfund von einem dunkelbraunen Saft erhalten, den man bis auf $7^1/_2$ Pfund verdunstet (um die hinzugesetzten $3^1/_2$ Pfund Wasser davon wieder zu verdampfen), filtrirt und mit $7^1/_2$ Pfund feinen weissen Zucker in einen Syrup l. a. verwandelt, den man in $^1/_2$ Pfund fassenden und ganz angefüllten Flaschen gut verschlossen an einen dunklen und kühlen Ort aufbewahrt. 1 Pfund dieses Syrups repräsentirt das Wirksame von 2 Pfund frischen Blättern, und die Kosten betragen für 1 Pfund nur $5^1/_2$ Sgr., während Simon in Berlin ihn für 12 und an Apotheker für 8 Sgr. verkauft.

Tablettae. Tabletten.

Tablettae Santonini. Nach einer Verordnung im Königreich Sachsen sollen die *Santoninzeltchen* nicht mehr durch Verarbeiten der fertigen und mit Santonin versetzten Masse zu Zeltchen, sondern dadurch genauer regelmässiger im Gehalt an Santonin hergestellt werden, dass man für jedes Zeltchen $^1/_2$ oder 1 Gran Santonin in 15 Gran lauwarmen alkoholisirten Weingeist löst, diese Lösung auf das fertige Zeltchen tropft und dasselbe dann nur noch trocknen lässt. Dadurch muss natürlich jedes Zeltchen völlig gleich stark erhalten werden, und ausserdem ist man der Erlernung der Geschicklichkeit überhoben, die Zeltchen selbst von schöner Form darzustellen; man kann sie daher nach einer der in den vorhergehenden Jahresberichten angegebenen Methode vom Conditor machen lassen, worauf man aber in der erwähnten Art das wesentliche Santonin selbst hineinbringt. Inzwischen hat Göpel (Archiv der Pharmacie CLXIV, 291) gefunden, dass 1 Gran Santonin sich nicht völlig in 15 Gran *lauwarmem* alkoholisirten Weingeist auflöst und dass man also bei genauer Befolgung der Vorschrift nicht zum Ziele kommt. Nach den Erfahrungen desselben wird dagegen der Zweck sehr leicht erreicht, wenn man 30 Gran Santonin in $4^1/_2$ Drachmen absolutem Alkohol durch Erhitzen bis zum Sieden in einem Kochfläschchen auflöst, und von dieser nach heissen Lösung alle Mal 11 oder 22 Tropfen auf 1 Zeltchen tröpfelt, je nachdem man in dasselbe $^1/_2$ oder 1 Gran Santonin hineinbringen will. Das Erhitzen des Fläschchens geschieht über einer Spirituslampe, die man brennen lässt, um bei der Operation die Lösung sogleich wieder erhitzen zu können, wenn sie eher erkalten und dadurch Santonin auszukrystallisiren drohen sollte. Inzwischen erwirbt man sich leicht die Geschicklichkeit, die ganze Lösung ohne eine solche Wieder-Erhitzung zu vertröpfeln, und 1000 Stück Zeltchen in drei Stunden fertig zu bringen. Unzweckmässig ist es eine grössere Menge von Lösung anzufertigen, als angegeben, welche für 60 halb- oder eingranige Zeltchen bestimmt ist, indem dann leicht Unregelmässigkeiten in dem Auströpfeln entstehen und die ganze Lösung nicht vertröpfelt werden kann, ohne nicht ein oder mehrere Male wieder erhitzt werden zu müssen, wodurch Alkohol wegdunstet, die Lösung also concentrirter wird und die Anzahl der Tropfen für jedes Zeltchen nicht mehr sicher zu ermässigen ist.

Der Alkohol ertheilt den Zeltchen einen unangenehmen Geruch und Geschmack, und er

muss daher in gelinder Wärme davon völlig weggedunstet werden.

Tincturae. Tincturen.

Tinctura Rhei aquosa wird nach der Preuss. Pharmacopoe durch 24stündliches maceriren von $1^1/_2$ Unze zerschnittener Rhabarber und drei Drachmen kohlensaurem Kali mit 2 Unzen weinigem Zimmetwasser und 12 Unzen destillirtem Wasser, Auspressen, Absetzenlassen und Filtriren dargestellt werden. Man soll sie in kleine Gläser luftdicht einschliessen und an einem kühlen Ort aufbewahren. Ungewitter (Archiv der Pharmacie CXXXXII, 298) hat es zweckmässig erkannt, die fertige Tinctur bis zur Hälfte abzudunsten, der dabei von dem weinigen Zimmetwasser weggegangenen Alkohol ersetzen, und nun auf die angeführte Art in kleinen Gläsern aufbewahren. Diese Abänderung soll allen Anforderungen in der Weise entsprechen, dass kein Grund vorhanden ist, sie anders zu bereiten. — Natürlich muss sie beim Dispensiren bis zur ursprünglichen Quantität mit destillirtem Wasser jedesmal wieder verdünnt werden.

Geheimmittel.

Sirop de Dentition des Hrn. Dr. Delabarre in Paris, der zu $^1/_2$ Unze in achteckigen etiquettirten Gläschen für 3 Fr. 50 Cent. verkauft wird, ist nach Koeppen (Wittstein's Vierteljahresschrift VII, 445) nichts anderes als unser bekannte Syrupus Croci.

Dr. Krusi's *Pulver gegen Bleichsucht* ist nach der unter Walz's Leitung ausgeführten Untersuchung von Schott und Strauss (N. Jahrbuch für Pharmacie IX, 145) nichts anderes als ein Gemisch von feiner Eisenfeile, Veilchenwurzelpulver, Gummi und einem grünen geschmacklosen Pulver. Die Eisenfeile beträgt etwa $^1/_3$ des Gewichts von dem Pulver, von dem etwa 5 Drachmen in einer Holzschachtel für $1^1/_3$ Rthlr. (!) verkauft werden.

Dr. Romerhausen's *Augen-Essenz* ist nach Martin (N. Jahrbuch für Pharmacie IX, 316) eine gesättigte Lösung von Fenchelöl in Alkohol von 0,872 specif. Gewicht, und grün gefärbt durch eine grüne Pflanzenfarbe, wahrscheinlich mit Fenchelkraut.

Dr. Weber's *Zahntinctur* ist nach demselben (am angef. O. S. 317) im Wesentlichen eine Lösung von einigen Harzen und Campher in Alkohol mit etwas Terpenthinöl.

Ueber das Treiben der sogenannten *Laboranten* im Sächsischen Erzgebirge mit geheimen Arzneimitteln ist von Günther und von Schlimpert (Hirzel's Zeitschrift für Pharmacie X, 66; 100 und 131) eine Reihe von Mittheilungen gemacht worden, nach denen jene unwissenden und ungebildeten Arzneiwaarenhändler zahlreiche Substanzen präpariren und dieselben, trotz strenger regierungsseitiger Verfolgungen, noch fortwährend und weit über die Grenzen ihres beschränkten Vaterlandes verbreiten. Ich will daraus eine Reihe von derartigen Präparaten anführen und deren Bestandtheile hinzufügen:

a) *Blutreinigungspillen* sind 2 gränige Pillen, welche aus Grana Tiglii, Aloe und Sapo venetus verfertigt werden.

b) *Geschärfte Haupt- und Flusspillen* sind $2^1/_2$ gränige Pillen, welche aus 6 Theilen Grana Tiglii, 40 Th. Gummigutt, 12 Th. Aloe, 12 Th. Trochisci Alhand. und 12 Th. Sapo venetus bereitet und nicht conspergirt verkauft werden.

c) *Redlinger'sche Pillen* sind 2 gränige, aus 12 Theilen Aloe, 6 Th. Gummigutt, 6 Th. Calomel, 6 Th. Jalapenharz und 1 Th. Orlean verfertigte, und mit Goldschwefel conspergirte Pillen.

d) *Immauels Pillen* sind dieselben Pillen, aber mit Silberschaum überzogen.

e) *Pillen gegen Epilepsie* sind 2 gränige Pillen, welche aus 30 Gran Höllenstein, 90 Gran Enzianextract, 90 Gran Lakriz und 5 Gran Opium bereitet werden.

f) *Kinderbalsam* oder *Kindertropfen* sind eine aus 2 Theilen Opium, 2 Th. Zimmetcassie und 1 Th. Lign. Santal. coerul mit 12 Th. Spir. vini rect. dargestellte Tinctur.

g) *Männelbalsam* ist Oleum Lini sulphuratum, wovon ein 4eckiges Fläschchen 2 Drachmen enthält.

h) *Kaiserpillen* sind 53 Pillen, welche aus 4 Gran Jalapenharz, 4 Gran Colocynth praep., 4 Gran Grana Tiglii, 14 Gran Zinnober, 32 Gran Scammonium und 48 Gran Aloe bereitet werden.

i) *Gelbes Marggrafenpulver* ist eine Mischung von Zucker, Veilchenwurzel und Pfingstrosenwurzel mit so viel Zinnober und Opium, dass 27 Unzen $4^1/_3$ Drachmen vom ersteren $^1/_2$ Unze und vom letzteren 1 Unze und 1 Scrupel Opium enthalten.

k) *Pulvis comfortans* ist dasselbe Pulver, auf jedes Pfund mit 2 Scrupel Zimmetöl versetzt.

l) *Schwarzes Marggrafenpulver* ist eine Mischung von schwarzgebranntem Elfenbein, Veilchenwurzel, Valerianawurzel, Hirschhorn, Zucker und so vielem Opium, dass 9 Unzen und 2 Scrupel des Pulvers 2 Scrupel davon enthalten.

Was mit solchen Mischungen in den Händen nicht Sachverständiger für Unheil gestiftet werden kann, liegt klar vor Augen. Inzwischen gibt Schlimpert an, dass die Anfertigung solcher Mittel bereits aufgehört habe, und dass man (wahrscheinlich in Folge öfterer Bestrafungen etc.) seitdem nur unschädlichere Mischungen von Stoffen bereite, welche auch im Handkaufe der Apotheken gestattet seien, namentlich:

a) *Spiritus salvolat. coerul.*, eine Mischung gleicher Theile Liquor Ammonii spirit. und Spirit. Corn. Cerv. mit Grünspan blau gefärbt.

b) *Tinctura Medicinalis*, eine Alkohol-Tinctur von Radix Levîstici, R. Ostruthii, Lignum Santal. rubr. Lign. saucti und Costus arabicus mit Syrupus Hamburg.

c) *Pulvis vitalis viridis* besteht aus Semen Foeniculi, S. Anisi, Radix Liquiritiae, Saccharum und Pulvis herbarum.

d) *Essentia amara* ist eine aus Radix Alcannae, R. Serpent., R. Gentianae rubr., R. Galangae, Cort. Aurant., Herba Centaur. min., Hb. Origani vulgaris, Baccae Lauri, Flores Chamomillae, Cortex Cascarillae, Caryophylli, Fruct. Aurant. und Radix Curcumae mit Alkohol bereitete Tinctur.

e) *Essentia miracolosa* ist eine aus Aloe, Radix Monach., R. Rhei, R. Gentianae, Caryophylli, Cassia Cinnamomi, Cortex Aurant. und Kali carb. mit Alkohol bereitete Tinctur.

f) *Tinctura Cordialis* wird aus Semen Coriandri, Caryophylli, Lignum santal. rubr., Syrupus Hamburg., Wasser und Alkohol bereitet.

g) *Fluss-Tinctur* wird aus Succ. Liquirit. Crocus, Aloe, Radix Rhei, R. Jalapae und Cortex Aurant. mit rectificirtem Spiritus bereitet.

h) *Tinctura laudabilis* ist eine aus Lignum Sassafras, Radix Zingib., Canella alba, Lignum santal. rubr. und Radix Iridis mit Weingeist und Syrupus communis bereitete Tinctur.

i) *Elixir pectoralis* wird aus Semen Anisi, Sem. Foeniculi, Radix Enulae, Lign. Sassafras, Lign. santal. rubr. und Radix Iridis mit Saccharum tostum und Weingeist bereitet.

Schlimpert hat sich mehrere Jahre im Sächsischen Erzgebirge aufgehalten und war daher derselbe im Stande, glaubhafte Nachrichten darüber zu geben. — Günther führt noch mehrere andere Arzneien und auch andere Mischungen für die angeführten auf, die ich aber im Vorhergehenden nicht mit aufgeführt habe, indem sie nach Schlimpert nur noch historisches Interesse besitzen, wofern sie sich nicht doch stellenweise noch einschleichen.

Miscellen.

Indigo-Tinte. Um diese Tinte gut herzustellen, wird nach Schwacke (Archiv der Pharmacie CXXXXII, 296) auf folgende Weise verfahren:

Man verfertigt zunächst ein aus 20 Unzen regelrecht hergestelltes, klares und 5 Pfund betragendes Decoct. Daneben bereitet man aus 2 Unzen fein geriebenem Indigo und 8 Unzen Nordhäuser Schwefelsäure mit aller Sorgfalt eine Lösung, verdünnt dieselbe mit 5 Pfund Wasser, schüttelt $3^1/_2$ Unze Eisendrehspäne hinein und lässt die Mischung, damit sich das Eisen unter Entwickelung von Wasserstofigas auflöse und Eisenvitriol bilde, eine Nacht über stehen. Dabei wird die Mischung in Folge der Indigo-Reduction missfarbig. Hat sich das Eisen aufgelöst, so schüttelt man nach und nach Kreide hinzu, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet und ein kleiner Ueberschuss davon hinzu gekommen ist. Nun wird filtrirt und das Filtrat mit dem klaren Galläpfel-Decoct und mit 4 Unzen Holzessig vermischt, so dass die nun fertige Tinte $10^1/_2$ Pfund beträgt.

Diese Tinte trübt sich ein wenig, weil sie neutral ist, aber darin besteht ihre Güte, denn alle klaren Indigo-Tinten enthalten freie Schwefelsäure und eben deswegen taugen sie nichts.

In einem Nachtrage dazu (am augef. O. S. 312) bemerkt Schwacke, dass alle Lösungen von Indigo in Schwefelsäure leicht einen starken und lange stehenden Schaum bilden, der, wenn noch Entwickelungen von Wasserstoffgas und Kohlensäuregas dazu kommen, wie bei der Bereitung dieser Tinte, sehr lästig werden kann, dass aber einige Tropfen von Schwefelätherweingeist diesen Schaum blitzschnell vernichten.

Alizarin-Tinte. Ueber diese Tinte (Jahresber. XVII, 189) theilt Gräger (Archiv der Pharmacie CXXXXII, 309) Bemerkungen mit, welche ihr den Stab zu brechen geeignet sind. Sie ist im Wesentlichen eine Lösung von so schwach gefärbtem gerbsauren Eisenoxydul, dass Schriftzüge damit kaum zu lesen sein würden, daher hat man derselben eine Lösung von Indigo zugesetzt, um wenigstens dieselben sogleich lesbar zu machen. Sie enthält überschüssige Gerbsäure, welche die Oxydation des Eisenoxyduls verhindert, was dann erst nach dem Schreiben stattfindet, und daher die Schwärzung des damit Geschriebenen an der Luft. Das Eisenoxydulsalz wirkt auch auf den Indigo reducirend, wodurch die Tinte allmälig ihre blaue Farbe verliert, was weniger der Fall ist mit Indigoschwefelsäure als mit indigoschwefelsaurem Kali oder Natron, und daher wendet man besser die erstere an. In dem Maasse

wie bei der Aufbewahrung der Tinte das Eisenoxydulsalz sich oxydirt, scheidet es sich ab und macht die Tinte trübe, was nicht so der Fall ist, wenn die Tinte etwas freie Schwefelsäure enthält, nicht, weil dieselbe den Niederschlag aufgelöst erhält, sondern weil sie die Oxydation des Eisenoxydulsalzes verhindert. etc. etc.

Stahlfeder-Tinte. Nach Göpel (Archiv der Pharmacie CXXXXIV, 293) fordern die Vorschriften zur Bereitung dieser Tinte von Leykauf und Runge etwas zu wenig und die von Karmasch zu viel neutrales chromsaures Kali, und man kann dieses daraus leicht ersehen, dass die Tinte in dem letzteren Falle eine leicht gelbgrau werdende Schrift gibt, und in dem ersteren Falle ein Tropfen davon, wenn er auf weisssem Löschpapier verläuft, einen rothbraunen Rand bekommt. Eine schöne, schwarze und nicht mit diesen Fehlern behaftete Tinte wird dagegen erhalten, wenn man 3 Loth Campechenholz-Extract in 4 Pfund Wasser heiss auflöst und die Flüssigkeit mit der Lösung von 1 Drachma neutralem chromsauren Kali in ein wenig Wasser versetzt. Da 8 Theile Campechenholz 1 Theil Extract zu geben pflegen, so wird man also auch aus 24 Loth Holz 4 Pfund Abkochung machen und diese mit derselben Menge neutralem chromsauren Kali versetzen können, um dasselbe Resultat zu erhalten. (Vergl. Jahresb. XVI, 176).

Zum *Rothfärben* von Arzneien, Conditoreien, Backwerken, Liqueuren etc. empfiehlt Wattl (Buchn. Repert. VII. 76) die reifen Früchte von Phytolocca decandra, einer mexicanischen Pflanze, die in unseren Gemüsegärten sehr gut gedeihet, und Wattl bietet Samen davon an. Die Ende October reif werdenden Beeren werden zerdrückt, der Saft ausgepresst und mit Zucker zu einem haltbaren Syrup eingekocht. Mit diesem Syrup geschieht das Färben, und man kann mit wenig davon grosse Massen von anderen Stoffen nach Belieben hell oder dunkelröth färben.

Putzpulver für Metalle wird nach Wattl (Buchn. Repert. VII, 77) sehr zweckmässig erhalten, wenn man Schachtelhalm oder die Abfälle von Calamus rudentum bei Stuhlflechtern zu Asche verbrennt. Diese Asche ist wahrscheinlich deswegen sehr wirksam, weil sie harte Kieselerde-Concremente enthält.

Silberflecke, wie sie bekanntlich an der Haut, an Zeugen (beim Zeichnen der Wäsche) etc. durch Silbersalze entstehen, können, wie Lacombe (Cosmos XI, 926) gezeigt hat, sehr leicht durch eine Lösung von 10 Theilen Sublimat und 10 Theilen Salmiak in 100 Theilen Wasser entfernt werden. Diese Lösung ist auch wohl giftig, aber doch nicht in dem Grade, wie die bisher dazu meist angewandte Lösung von Cyankalium, und hat dieselbe ausserdem noch den Vortheil, dass sie beim Aufbewahren nicht, wie die letztere, verdirbt.

(Die schwarzen Silberflocken lassen sich auch durch frisch und richtig bereiteten Liquor Natri chlorati in ganz unschädlicher Weise wegbringen, nur muss man nachher gleich das entstandene Chlorsilber mit Ammoniak-haltigem Wasser wegwaschen, weil sich auch dieses am Lichte schwärzt und die Flecken nach dem Trocknen wiederkommen. Auch zum Wegbringen von grauen oder schwarzen

Stockflecken in weisser Wäsche ist Liquor Natri chlorati ein vortreffliches und vielleicht das alleinige brauchbare Mittel. W.)

Coumarin-Essenz wird nach Schoffer & Lehner (Polyt. Notizblatt 1858 Nr. 4) erhalten, wenn man 1 Pfund Tonkabohnen mit 4 Maass 36grädigen französischen Spiritus 7 Tage lang digerirt und die gebildete Tinctur filtrirt. Diese Tinctur ist auch unter dem Namen

Waldmeister-Essenz bekannt, wiewohl kein Waldmeister dazu verwandt wird. Das sogenannte

Creolenwasser wird nach denselben erhalten, wenn man 4 Unzen Veilchenwurzel mit 1 Maass 36grädigen Franzbranntwein 14 Tage lang an einem mässig warmen Ort digerirt, die Tinctur abfiltrirt, in derselben 2 Drachmen Pomeranzenblüthöl und 1 Drachma Geraniumöl auflöst, dann 2 Maass Franzbranntwein zusetzt, das ganze Gemisch destillirt, und das Destillat mit der Coumarin-Essenz vermischt.

Asphalt-Firniss zum Ueberziehen von Gläsern, worin man Körper gegen den Einfluss von Licht aufbewahren will, wird nach Landerer (Archiv der Pharmacie CXXXXVI, 160) sehr schön erhalten, wenn man den Asphalt nur einfach in Benzin (S. oben) auflöst. Natürlich ist dieser schwarze Firniss auch zu vielen anderen Zwecken anwendbar.

M. G. Barruel: Traité de chimie technique appliquée aux arts, et à l'industrie, à la pharmacie et à l'agriculture. 4 Tomes. Paris. Firmin Didot. 1856—1858.

Das vorstehende Referat war im Druck nahebei beendet, als der Redaction das Werk des Herrn *Barruel* über technische Chemie zum Behuf einer Anzeige zukam. Da dieses Werk nicht blos der gesammten Industrie und dem

Ackerbau gewidmet ist, sondern auch die pharmaceutische Verwendung der anorganischen und organischen Körper beschreibt, so darf dasselbe in dem Jahresbericht um so weniger mit Stillschweigen übergangen werden, als Inhalt und Darstellung die beste Empfehlung verdienen.

Es sind von diesem nützlichen Werk bis jetzt 4 Bände erschienen (die beiden ersten 1856, der dritte 1857 und der vierte 1858) doch ist es damit nicht geschlossen, da die vorliegenden 4 Bände sich mit der technischen Verwendung der anorganischen Körper beschäftigen, die Benützung der organischen Stoffe und Präparate sohin noch in Aussicht steht.

Die Anordnung des Gegenstandes ist in den vorliegenden Bänden folgende. Der Herr Verfasser scheidet die Grundstoffe, wie es jetzt allgemein Brauch ist in Metalloide und Metalle und ordnet die Metalle nach ihrer elektrischen Qualität, mit dem Kalium beginnend und mit Rhutenium endend. Die Reihe der Metalloide ist Hydrogen, Oxygen, Nitrogen, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Schwefel, Selen, Tellur, Carbon, Bor, Silicium, Phosphor, Arsen.

Es wird jeder Grundstoff kurz characterisirt, dann seine Gewinnung, seine nächsten Verbindungen und seine manichfachen Verwendungen genau beschrieben und allenhalben die Zeichnung der Apparate und selbst der Fabrik-Einrichtungen in zahllosen und meisterhaften Holzschnitten beigegeben. Der Hr. Verf. folgt den Lehren von Dumas und Balard. Auf die Erörterungen von zweifelhaften rein chemischen Fragen hat er sich nicht eingelassen, dafür hat er die Technik nach allen Richtungen so ausführlich und deutlich behandelt, dass man nach seinen Anweisungen arbeiten kann, was besonders den Directoren von Fabriken sehr zu gut kommen wird.

Den ersten Theil beginnt er nach einer kurzen Einleitung mit einer sehr gedrängten Krystallographie, dann lässt er die Nomenclatur, die Lehre von den chemischen Aequivalenten und die chemischen Formeln folgen, dieses alles auf 22 Seiten. Dann beginnt er mit den Hydrogen. In diesem Bande werden sämmtliche Metalloide und die allgemeine Betrachtung der Metalle abgemacht. Der zweite und dritte Theil geben die Technik der Metalle und der vierte Band beschäftigt sich ausschliessend mit der Metallurgie.

Auf das Detail des Inhalts können wir natürlich nicht eingehen, aber aus dem Gesagten geht hervor, dass nicht blos der Pharmaceut, sondern auch jeder Techniker dieses Buch mit Nutzen und Zufriedenheit lesen wird. Um nur ein Beispiel anzuführen: Bei der Thonerde werden alle Verwendungen vom gewöhnlichen Ziegel und dem ordinären Töpfer-Geschirr bis zum chinesischen Porzellan mit Einschluss von Glasuren und Emaillirungen genauer beschrieben.

Wir sehen der Fortsetzung dieses Werkes mit grosser Erwartung entgegen.

Druckfehler.

S. 19 links Z. 8 von unten und rechts Z. 25 von oben lies Lolour anst. Latour.
— 140 rechts Z. 2 von unten lies Malonsäure anst. Melonsäure.

Bericht

über die Leistungen

in der Pharmakodynamik und Toxikologie

von

Professor Dr. JULIUS CLARUS in Leipzig.

I. Anzeige allgemeiner Werke.

1) Werke über Pharmakologie und Toxikologie.

Bouchardat: Annuaire de thérapeutique et de matière médicale, de pharmacie et de toxicologie pour 1858, contenant le resumé des travaux thérap. et toxicolog. publiés en 1857 et les formules des médicaments nouveaux, suivi d'un mémoire sur la genèse et le développement de la fièvre jaune. 18 année. Paris. G. Baillière. 1858. 18.

Diegelmann, Ant. Tabellarische Uebersicht der Arzneimittel, ein Hülfsbuch für studirende sowohl als pract. Aerzte und Wundärzte. 5. Aufl. Wien. Tendler & Comp. 76.

Krebel, Rud. Volksmedicin und Volksmittel verschiedener Völkerstämme Russlands. Leipzig 1858. C. F. Winter. gr. 8.

Schuchardt, Bernh. Dr. Handbuch der allgemeinen und speciellen Arzneimittellehre und Receptirkunst. Braunschweig. 1858. F. Vieweg. gr. 8.

Lewin, G. Dr. Toxikologische Tabellen. Uebersichtliche Darstellung der gewöhnlichsten Giftstoffe in ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrem Verhalten gegen die Reagentien, ihren Wirkungen und ihren Gegengiften, sowie die besten Methoden, sie aufzufinden. Berlin. 1856. Gebr. Scherk. Kl. Fol. 15. S.

Lessing, Mich. Bened. Dr. Kurzer Abriss der Materia medica. Ein Repetitorium. Leipzig. 1859. A. Förster. Kl. 8. VIII. 501 S.

Possart A. Dr. Homöopathische Arzneimittellehre aller in den Jahren 1850 — 57 geprüften Mittel. Nordhausen. 1858. 8. IV. 256 p.

2) Ueber Receptirkunde.

Bingel, G. A. Recept-Taschenbuch für practische Aerzte und Schüler der Medicin und Pharmacie. Wien 1858. L. W. Seidel. Taschen 8.

Horace Green, M. D. Selections from favorite prescriptions of living american practitioners. New-York. 1858. Wileg & Halsted. Gr. 8. X. 206 p.

(Die Monographien über einzelne Arzneimittel s. bei diesen.)

Bouchardat gibt seine gewöhnliche Jahresübersicht über die Leistungen in der Pharmakologie und allgemeinen Therapie, unter vorzugsweiser Rücksichtnahme auf französische und englische Literatur; die deutschen Arbeiten werden verhältnissmässig zu wenig berücksichtigt.

Schuchardt's Handbuch bildet einen schätzbaren Beitrag zu den Bestrebungen der Neuzeit, die Arzneimittellehre von ihren traditionellen und erblichen Gebrechen zu befreien und sie auf exakterer Grundlage aufzubauen. Verf. stellt als Haupttheil seines Werkes die Erörterungen über die Wirkung der Arzneimittel hin und hat daher diesen eigentlich pharmakody-

namischen Theil (Einwirkung auf gesunde und kranke lebende Organismen) mit besonderer Vorliebe und vielem Geschick behandelt, indem er dabei sorgfältig die besseren Forschungen älterer und neuerer Zeit berücksichtigt. Kürzer ist die therapeutische Verwendung der Mittel behandelt, indem Verf. unsres Bedünkens nach etwas zu ängstlich sich von Ueberschreitungen des Gebiets der speciellen Therapie hütet, da die Gränzen zweier Nachbarwissenschaften ohnedies nicht ganz scharf innegehalten werden können, auch nicht streng respectirt werden sollen, wo das bessere Verständniss Ueberschreitungen nöthig macht. Von den naturhistorischen, chemischen und pharmaceutischen Beziehungen der Arzneimittel ist das vorzugsweise berücksichtigt, was zur Erklärung der Wirkung beitragen konnte. Im allgemeinen Theile gedenkt Vf. in sehr anschaulicher Weise aller der Beziehungen zwischen Arzneimittel und Organismus, sowie der Modification der Arzneiwirkungen unter verschiedenen Verhältnissen. Den Abschnitt: Form der Arzneimittel würden wir in die Receptirkunde verweisen. Ein umfassendes Literaturverzeichniss der pharmacologischen Werke bildet den Schluss des allgemeinen Theils.

Die Eintheilung der Mittel im speciellen Theile ist eine theils chemische, theils naturhistorische und zerfällt hiernach dieser Theil in 2 Abschnitte: I. Arzneimittel aus einzelnen Substanzen unbestimmter Zusammensetzung bestehend, worin alle Arzneikörper von genau bekannter einfacher chemischer Zusammensetzung aufgeführt werden. II. Arzneimittel aus Gemengen von Substanzen, die eine bestimmte Zusammensetzung haben, bestehend, wie sie im Pflanzen- und Thierreich vorkommen. Dabei sind nicht nur die lateinischen und deutschen, sondern auch die englischen und französischen Synonymen jedes Mittels beigefügt. —

Da Referent ein erklärter Gegner der in neuerer Zeit so üblich gewordenen Afterkritik ist, welche je nach Gunst oder Ungunst Fehler oder Vorzüge des zu kritisirenden Werkes heraussucht und nach dieser Blumen- oder Dornenlese in hofmeisterlichem Tone ihr Belobungs- oder Verdammungsurtheil ausspricht, ohne sich um Geist und Tendenz des Werkes zu kümmern, enthält er sich aus Achtung vor den anerkannten Leistungen des geehrten Vf.'s und da ohnedies der Plan und Raum dieser Blätter ausführlichere Kritiken verbietet, jedes Herummäckelns an dem tüchtigen Werke, und spricht die Ueberzeugung aus, dass dasselbe namentlich in seinem pharmacodynamischen Theile als eine sehr schätzbare Bereicherung der Arzneimittellehre anzusehen sei. Der Verf. möge uns nur die 2 Wünsche für eine zu hoffende zweite Auflage gestatten: 1) ein noch schärferes und detaillirteres Eingehen auf den eigentlich therapeutischen Theil der Pharmakologie, den Ref. wenigstens als dem pharmakodynamischen Theile vollkommen ebenbürtig und berechtigt ansieht; 2) hinsichtlich der Anordnung der Mittel, dass Vf. die das Lesen seiner geschätzten Schrift störende Auseinandertrennung der bekannten chemisch einfachen Stoffe von ihren Stammpflanzen und deren Abbandlung (wenn auch von verschiedenem Gesichtspunkte aus) an verschiedenen Stellen des Werkes vermeiden wolle. Die äussere Ausstattung des Werkes ist der innern Güte desselben entsprechend.

Lewin's Schrift halten wir für einen recht zweckmässigen Leitfaden zur Erlernung der Toxikologie, für Anfänger und wünschten nur, dass Verf. zur Information für Praktiker die Gifte auch nach den durch sie bedingten Symptomen übersichtlich ordnen wolle.

Lessing gibt eine zur Repetition für Studirende sehr brauchbare Zusammenstellung des Wissenswerthesten aus der gesammte Pharmakologie, in der Hauptsache nach *Sobernheim's* von ihm edirten Handbuche.

Ueber und gegen die Werke über Receptirkunde und über Formelnsammlungen haben wir uns bereits im vorjährigen Berichte ausgesprochen. Wer indess einmal derartige Werke benutzen will, findet in *Bingel's* und *Green's* Schriften einen willkommenen Beitrag. Sie sind umsichtig zusammengestellt, reichhaltig und sonach für manchen Freund derartiger Werke sehr nutzbar.

II. Einzelne Arzneimittel.

A. Pharmakologie und Toxikologie der anorganischen Stoffe und deren Verbindungen.

1) Nichtmetallische Elemente und deren Verbindungen.

(Die Salzverbindungen siehe bei den Metallen.)

a) Sauerstoff. Ozon.

Pharmakologie und *Toxikologie*; von Prof. Dr. *J. Hoppe* (Wien. Ztschr. 23. 24. 1858) und von *C. R. Francis* (Lancet I, 11 March. 1858). Es hat Prof. *Schönbein* die Entdeckung gemacht, dass die Blutkörperchen die Guajaktinktur bläuen, wenn zu der Mischung dieser beiden Stoffe Ozonträger gesetzt werden. Solche Ozonträger sind z. B. ozonisirtes Terpenthinöl und ein durch langsame Aetherverbrennung entstehendes lösliches Produkt (nach *Schönbein* vermuthlich ölbildendes Gas-Ozon). Aehnlich

wie das Blut bläuen auch viele andere Stoffe die Guajaktinktur, z. B. der Speichel, d. h. es erregt derselbe den Sauerstoff des Ozonträgers so, dass er sich mit dem Guajakharz verbindet und dadurch das letztere blau färbt. *Hoppe* hat die Anzahl dieser bläuenden Stoffe um einige (Eiter, Auswurf, Nasenschleim, Zungenbeleg u. s. w.) vermehrt und zieht aus seinen ausführlich mitgetheilten Versuchen folgende, von ihm selbst als nur mit Vorsicht aufzunehmend bezeichnete Schlüsse. Durch die Thatsache, dass die eitrigen Sekrete mit und ohne Ozonträger die Guajaktinktur bläuen und also theils erregend auf den Sauerstoff des Ozonträgers wirken, so dass sich dessen Sauerstoff mit dem Guajakharz verbindet und in Folge dessen letzteres sich bläuet, theils selbst schon thätigen Sauerstoff enthalten, der an das Guajakharz tritt, — durch diese Thatsache dürfte die nachtheilige Wirkung des Eiters bei der Resorption und Uebertragung begreiflicher, vielleicht auch das Verständniss der Ansteckung, der Entzündungsursachen, der Pyämie u. s. w. klarer gemacht werden. Wenn das Ozon eines Eiters sehr lebhaft thätig ist und die Gefässe eines Menschen oder auch nur einer Körperstelle sehr reizbar sind, so ist es vielleicht möglich, dass etwas übertragener ozonhaltiger Eiter einen Tripper oder eine selbst bösartige purulente Augenentzündung erzeugt, ohne dass es deshalb der Annahme eines Specificum bedürfte. Aehnliche Verhältnisse dürften möglicherweise auch für die Ansteckungsfähigkeit des katarrhalischen und phthisischen Auswurfs, des Speichels im Zustande der Aufregung und des Zorns bei Bissverletzungen u. s. w. gelten. Vielleicht führt auch die Verschiedenheit im Ozongehalte der Sekrete und des Blutes bei Menschen zur Aufklärung der Verschiedenheit ihrer Krankheitsanlagen und der verschiedenen Bösartigkeit ihrer Auswurfsstoffe. *Hoppe* hofft, dass fernerweite Ozonstudien wesentlich zur Förderung der Pharmacologie beitragen werden. — *Francis* wendete in einem Falle von bösartigem Scharlach mit deutlich ausgeprägter diphtheritischer Halsaffektion, als schon hochgradiger Collapsus einen baldigen Tod anzuzeigen schien, Einathmungen von Sauerstoffgas an und glaubt, dass dieselben den Krankheitsprocess zwar nicht bekämpft, aber durch ihre belebende Kraft den gleichzeitig dargereichten übrigen Arzneien die nöthige Zeit verschafft haben, um ihre Wirkung zu entfalten. Es bedarf jedenfalls erst fernerer Bestätigung dieser vereinzelten Thatsache.

b) Kohlenstoff.

a. Kohlenoxydgas. Toxikologie; von Dr. *F. Hoppe* (Virchow's Arch. XIII, 1. 1858). Seit seiner ersten (von uns im vorjährigen Berichte p. 194 referirten) Mittheilung über die Einwirkung des *Kohlenoxydgases* auf das Hämatoglobulin hat Verf. Gelegenheit gehabt, das Blut von 5 Personen zu untersuchen, welche dem Kohlendampfe ausgesetzt gewesen waren und von denen nur die eine gerettet wurde, die 4 anderen aber der Einwirkung sofort unterlagen. Von der ersten wurde das Blut durch Aderlass entnommen, von den 4 anderen aus dem Herz und den grossen Gefässen bei der Sektion. Das durch Quetschen des Cruor und Filtriren durch Leinwand defibrinirte Blut wurde in allen 5 Fällen durch Schütteln mit atmosphärischer Luft hellroth gefärbt; der Schaum war etwas mehr bläulich als der einer gleichbehandelten Portion normalen menschlichen Blutes. Mit aller Bestimmtheit liess sich die stattgehabte Einwirkung des Kohlenoxydgases durch Aetznatronlauge darthun, indem man, wenn man defibrinirtes Blut mit dem einfachen oder doppelten Volum einer Aetznatronlauge von 1,3 spec. Gew. versetzt und umschüttelt, eine schwarze schleimige Masse erhält, welche, in dünnen Schichten auf Porcellan betrachtet, grünbraun erscheint. Sättigt man dagegen ein solches Blut zuerst mit Kohlenoxydgas und verfährt dann wie eben erwähnt, so erhält man eine fast geronnene Masse von rother Farbe, welche in dünnen Schichten mennige- bis zinnoberroth erscheint. Beim langen Stehen des Gemisches werden beide Proben etwas dunkler. In den obigen 5 Fällen liess sich nach dieser Methode die stattgehabte Einwirkung des Kohlenoxydgases auf das Blut sehr deutlich nachweisen, da die Farbe beim Behandeln mit Aetznatronlauge ziegelroth war, während ebenso behandeltes normales Menschenblut ganz dunkelgrünbraun erschien. Aber selbst in den 4 lethalen Fällen war keine Sättigung mit Kohlenoxydgas eingetreten, da dieses Blut durch Sauerstoff noch deutlich arteriell gefärbt wurde und die Natronprobe keine so helle Färbung des Gemisches gab als mit Kohlenoxyd gesättigtes Blut. Es ergibt sich ferner, dass die stattgehabte Einwirkung von Kohlenoxydgas auf das Blut selbst in Fällen eintretender Genesung nachweisbar ist. Da nun die von Vf. fernerweit untersuchten Gase: Stickstoffoxyd- Cyanwasserstoff- Schwefelwasserstoff- Vinyl- Cyanwasserstoffgas, Chloroform- und Aetherdampf die durch Kohlenoxyd erzeugten Färbungen des defibrinirten Blutes nicht bewirken, so erscheint obige Probe, die jedoch stets nur nach Vergleich mit normalem Blute Sicherheit gewähren kann, als forensischer Nachweis stattgehabter Einwirkung von Kohlenoxydgas brauchbar. Das Volumen des von 1 Vol. defibrinirten Blutes absorbirten Kohlenoxydes ist nicht bedeutend.

β. *Kohlensäure. Toxikologie;* von *Ozanam* (Compt. rend. Nr. 8. Févr. 1858) und *Herpin* (Rev. méd. 30 Avril 1858) *Skinner* (Brit. med. journ. July 1858) und *Broca* (Arch. gen. Sept. 1857). — *Ozanam* hat bereits in einer früheren Arbeit darzuthun versucht, dass die eigentliche Ursache der Aetheranästhesie darin bestehe, dass der Aether innerhalb der Blutbahn in Kohlensäure verwandelt werde, dass es mithin gar nicht mehr der immerhin gefährlichen Aetherinhalationen bedürfe, sondern Einathmungen von Kohlensäure vollständig die Zwecke jener erfüllen. 27 an Kaninchen angestellte Versuche haben gezeigt, dass Einathmungen von Kohlensäure dem Aethhr ganz analoge, nur flüchtigere Wirkungen hervorrufen und ihrem successiven Auftreten nach sich in 4 Stadien bringen lassen. 1) Stadium der Vorläufer. Zuweilen ist das Thier ruhig, zuweilen sträubt es sich, wie gegen eine drohende Gefahr; oft hält es den Athem an, zuweilen wird die Respiration beschleunigt; dieser Zustand dauert 1—4 Min. 2) Das Stadium der Excitation fehlt fast ganz und besteht höchstens in einer Art von Unruhe und in willkürlichen Bewegungen. Selten traten, wenn das Gas zu rein inhalirt wurde, Krampf-Erscheinungen ein; Respiration und Puls sind beschleunigt und nach etwa 1 Minute erfolgt Relaxation der Muskeln. 3) Im Stadium der Anästhesie liegt das Thier ausgestreckt auf der Seite, die Glieder sind biegsam und relaxirt, das Athmen tief, verlangsamt, die Pupille mässig erweitert, Herzschlag verlangsamt und schwächer, es ist vollständige Anästhesie vorhanden. In dieser Periode zeigt sich der Unterschied von der Wirkung des Aethers; während man bei Anwendung des letzteren die Inhalationen in kurzen Zwischenräumen unterbrechen muss, muss man die Einathmungen von Kohlensäure so lange fortsetzen, als man den Schlaf verlängern will; man kann sie ohne Gefahr 20 bis 30 Minuten und länger fortsetzen; sobald man sie aussetzt, erfolgt das Erwachen fast immer augenblicklich. 4) Stadium des Erwachens. Sobald man den Apparat entfernt und das Thier frische Luft einathmen lässt, bleibt dasselbe noch 20—60 Sekunden unbeweglich, aber die Empfindung kehrt nach und nach zurück; alsbald erhebt es sich, der Gang ist noch schwankend, gleichsam der eines Trunkenen, die Respiration frequent, der Herzschlag stark aber nicht auf die Dauer, bald ist das Thier völlig erholt. Zu diesen Versuchen bedient sich Verf. bald eines Gasometers, bald eines Kautschuksackes; die nöthige Gasmenge variirt, je nach der beabsichtigten Dauer der Anästhesie zwischen 1 — 35 Litre. Der Kopf des Thieres steckt in einer Blase, in die sich ein aus dem Gasometer ausgehendes Rohr mündet; der Sack ist locker um den Hals gebunden, so dass immer noch etwas atmosphärische Luft mit eindringen kann. In erhöhter Temperatur ist die Wirkung stärker und desshalb mehr atmosphärische Luft nöthig. — Bei allen Versuchen wurde die Funktion des Herzens und der Lunge verlangsamt, aber nicht aufgehoben, nie trat der Tod plötzlich wie nach Chloroform und Kohlenoxydgas ein; in einem Falle lebte das Thier noch, nachdem die Einathmungen 87 Min. lang fortgesetzt worden waren. — Uebrigens hat man ganz ähnliche Erfahrungen schon längst an den Hunden der sog. Hundsgrotte bei Pozzuoli in der Nähe von Neapel gemacht, die alsbald nach dem Einathmen frischer Luft von den betäubenden Wirkungen der Kohlensäure sich erholen und oft mehrmals täglich ohne nachweisbaren Schaden demselben Experiment unterworfen werden.

Herpin, dessen Erfahrungen in der Hauptsache mit denen von *Ozanam* übereinstimmen und der ein Paar nicht uninteressante Fälle von durch Kohlensäure bedingter Bewusstlosigkeit und Anästhesie erzählt, hat gefunden, dass die ersten Wirkungen des Gas sich zuerst auf das Gehirn und die Gefühlsnerven erstrecken und dann, sich auf das motorische Nervensystem ausbreitend, zuerst den Einfluss des Willens auf die Muskelbewegung vollständig aufheben. Die Glieder sind wie kataleptisch und bleiben in ihrer ursprünglichen Lage. Das Bewusstsein schwindet vollständig, doch dauern die Funktionen des organischen Lebens, namentlich die der Respiration, wenn auch sehr schwach, fort. Die Intensität und Schnelligkeit der Wirkung der mit Kohlensäure erfüllten Luft ist nach den Individuen verschieden; sehr sensible, oder mit verhältnissmässig weiten Respirationsorganen versehene Personen, Weiber und Kinder werden schneller und heftiger afficirt als andere, bei Schwangeren kann Abortus entstehen. Unter den Thieren werden Vögel am schnellsten asphyxirt, Säugethiere widerstehen 3 Mal länger, Saurier, Batrachier, Mollusken können mehrere Stunden, Insekten mehrere Tage lang in kohlensäurereicher Luft, in der eine Kerze sofort erlischt, leben. — Was die Anwendung in der Chirurgie anlangt, so hält es Verf. für zweckmässig die Anästhesirung durch Chloroform zu erzeugen oder zu beenden und in der Zwischenzeit die anästhetische Wirkung durch Kohlensäure (80 — 90 Th. auf 100 Th. Luft) zu unterhalten. Auf diese Weise glaubt Verf. die Gefahren der Anwendung des Chloroform zu verhüten, den Grad der Anästhesie willkürlich steigern und die anästhetische Wirkung beliebig lange und ohne Gefahr für den Kranken verlängern zu können. —

Pharmakologie; von *Broca* (Arch. gén. Sept. 1857), *Skinner* (Brit. med. Journ. July,

August 1858) und *J. Rhodes* (Brit. med. journ. July 3. 1858). Umfassende Untersuchungen über die Wirkung des kohlensauren Gases als lokales Anästheticum haben *Broca* und *Skinner* angestellt. — Die von *Ingenhous* entdeckte, von *Beddoes*, *J. Ewart*, *Simpson*, *Follin* u. A. constatirte anästhetische Wirkung der Kohlensäure veranlasste *Broca*, dieses Mittel in Form von Gasdouchen (wobei die Kohlensäure aus einem Kautschukballon durch eine Sonde eingeführt und in der Blase zurückgehalten wird) bei schmerzhaften Blasenleiden anzuwenden.

Den ersten Versuch machte *Broca* bei einem jungen Menschen, der seit länger als 2 Jahren an Cystitis litt, so dass jede geringe Ansammlung von Harn die lebhaftesten Schmerzen verursachte. Wahrscheinlich in Folge der mechanischen Ausdehnung der Blase durch das Gas fühlte derselbe sehr heftigen Schmerz, welcher jedoch bald aufhörte, worauf Patient 2 — 3 Stunden lang den Harn halten konnte und gut schlief. Erneuerte Gasinjektionen hatten denselben Erfolg; ob Heilung eintrat wird nicht gesagt, doch will Verf. in ähnlichen Leiden ausgezeichnete Erfolge beobachtet haben. —

Skinner, der sich zu den Injektionen in die Blase eines besonderen von ihm erfundenen Apparates bedient, mittelst dessen die in einer Kautschukflasche entwickelte Kohlensäure durch eine Glasflasche in eine elastische Röhre und von da vermöge einfacher Compression in die Blase getrieben wird, hat sich der reinen oder nach Umständen mit atmosphärischer Luft verdünnten Kohlensäure in vielen Fällen von Blasenleiden bedient und dabei folgende Resultate erhalten: 1) in den meisten Fällen von Harnincontinenz bei beiden Geschlechtern sind Kohlensäure-Injektionen als ein temporäres oder dauerndes Specificum zu betrachten. 2) Bei den meisten schmerzhaften, aus sympathischen oder organischen Ursachen entspringenden Affektionen der Beckenorgane übt Kohlensäure eine anästhetische und sedirende Wirkung aus, besonders wenn sie eine Zeit lang in der Blase zurückgehalten wird. 3) Bei acuten Entzündungen pflegen durch Kohlensäure-Injektionen die Erscheinungen verschlimmert zu werden, bei chronischen vermindern sie sich; Blutungen und Eiteransammlungen in der Blase sind keine Gegenanzeige, nur muss diese vorher mit Wasser ausgewaschen werden. 4) Die Häufigkeit der Wiederholung der Injektionen (1 — 3 Mal täglich oder in 2 — 3tägigen Pausen) richtet sich nach der Art und Intensität des Falles. 5) Bei sehr reizbarem Zustande der Blase ist es zweckmässig, die Kohlensäure mit mehr oder weniger atmosphärischer Luft zu verdünnen. 6) Die Kohlensäure ist so lange als möglich in der Blase zurückzuhalten; eine übermässige Ausdehnung oder das Eintreten narkotischer Vergiftungserscheinungen sind nicht zu fürchten. 7) Als chemisches Auflösungsmittel phosphorsaurer, harnsaurer u. a. Blasensteine, bei spasmodischer Striktur der Blase beim männlichen Geschlecht ist von der Anwendung der Kohlensäureinjektionen Manches zu erwarten.

Rhodes liess bei einem seit 7 Monaten an nächtlicher Incontinenz des Harns leidenden 78jährigen Mann ein Gemisch von Kohlensäure und 20—30 Gr. Chloroform aus einer Entwickelungsflasche mittels eines elastischen Katheters in die Blase einführen. Nach 3 Injektionen schwand das Uebel auf die Dauer.

γ. *Oxalsäure. Toxikologie* von Dr. *Rul-Ogez* (Ann. de la soc. de méd. d'Anvers. Janv. 1858). Die Abhandlung zerfällt in 3 Theile, deren erster ein Resumé der bisherigen Kenntnisse über die Vergiftungen mit Oxalsäure liefert, während der 3. die Nothwendigkeit gesundheitspolizeilicher Maassregeln gegen diese meist durch Verwechselungen des sog. Sauerkleesalzes mit ähnlichen Substanzen entspringenden Vorfälle bespricht. Uns interessirt vorzugsweise der 2. Theil, welcher über folgenden Vergiftungsfall, der zu der ganzen Arbeit Anlass gab, berichtet: Eine bisher gesunde Frau von 49 J. nahm etwa $^1/_2$ ℥ Oxalsäure, die ihr von einem unwissenden Droguistenjungen statt Cremor tartari verabreicht worden war und wurde wenige Augenblicke nachher von heftigen Magenschmerzen, Kolik und Durchfall ergriffen, denen alsbald Brechneigung, Schmerzen in der linken Seite, Zuckungen, Ohnmacht, Röcheln und bereits nach einer Viertelstunde der Tod folgte, ohne dass eine Hülfleistung möglich gewesen wäre. Bei der Sektion fand sich im Aeusseren des Körpers nichts Besonderes, vor dem Munde eine braunschwarze, kaffeesatzartige Flüssigkeit, Zunge und Rachen von derselben Flüssigkeit bedeckt, Gefässe des Peritonäum und Mesenterium stark mit Blut erfüllt, im Magen 4—6 ℥ einer schwärzlichen, flockigen, kaffeesatzartigen Flüssigkeit, die Magenschleimhaut fast allenthalben, namentlich an der grossen Curvatur schwarzbraun, an anderen Stellen braunroth, erweicht und stellenweis corrodirt, die äussere Magenhaut geschwollen und lebhaft entzündet; ähnlich nur etwas schwächer war der Anfang des Zwölffingerdarms afficirt, Jejunum äusserlich kirschroth, Leber sehr voluminös, sehr bluthreich; Brust- und Kopfhöhle wurden nicht eröffnet, da man daselbst keine weitere Aufklärung über die Todesursache zu finden hoffen durfte.

δ. *Kohlenwasserstoffgas. Toxikologie*; von Dr. C. *Otto* (Gazz. Sarda. 3. 4. 1858) und

Dr. *Leopold* (Vierteljahrsschrift für ger. Med.) *Otto* erzählt folgenden Fall von tödtlicher Vergiftung durch Leuchtgas. Ein 47 Jahre alter kräftiger Arbeiter in einer Turiner Gasanstalt stürzte bei seiner Beschäftigung plötzlich bewewegungs- und bewusstlos nieder. Respiration kurz, stertorös, langsam, Puls kaum fühlbar, Haut mit reichlichem klebrigem Schweisse bedeckt, Augen hohl, Gesicht entstellt, gerunzelt, Extremitäten schlaff, Bewusstsein völlig verschwunden, Kleider und Körperoberfläche sehr übelriechend. Nach Anwendung starker Antiphlogose kehrte zwar am folgenden Tage das Bewusstsein wieder und besserten sich die übrigen Erscheinungen, doch wurde am 2. und 3. Tage die Respiration kurz, frequent, ängstlich, die Sprache mühsam, der Puls frequent, zitternd, der Kranke starb. Bei der Sektion fanden sich in der Hauptsache die Lungen von dunklem Blute erfüllt, splenisirt, die rechte Herzhälfte von schwärzlichem, geronnem Blute ausgedehnt, Fibringerinnsel in den Lungenvenen, der Lungenarterie und dem linken Ostium venosum. Bemerkenswerth ist in diesem Falle der Umstand, dass Patient schon mehrere Tage lang an Brustschmerzen gelitten hatte und somit die Splenisation der Lunge ein Zeichen beginnender Pneumonie war, ferner dass Patient nach einer entschiedenen Wendung zur Genesung erst am 3. Tage starb und die Gasexhalation an dem Orte, wo der Anfall eintrat, nicht sehr erheblich war. Verf. glaubt daher, dass die bereits vorhandene Pneumonie die Ursache gewesen sei, dass Patient ungewöhnlich heftig von dem Leuchtgas afficirt, die Circulation plötzlich sistirt und hierdurch die starken Fibringerinnsel im Herzen gebildet wurden, die den Puls fortwährend klein und die Lungen trotz angewandter Blutentziehungen fortwährend in congestivem Zustande erhielten. (Vieles beruht freilich in diesem Falle auf Voraussetzung und Annahme und können wir die Vermuthung nicht unterdrücken, dass wohl die Pneumonie allein den tödtlichen Verlauf und die Leichensymptome bedingt habe, während der Effekt der stattgehabten Leuchtgasvergiftung grösstentheils vorüber war.)

Klarer und jedenfals weniger complicirt sind die Verhältnisse in dem von Dr. *Leopold* (Vierteljahrsschr. f. ger. Med. XIV. 308. Oct. 1858) mitgetheilten Falle, in welchem ein 41jähr. kräftiger Mann durch ausströmendes Leuchtgas getödtet worden war und in welchem sich bei der Sektion Folgendes fand. Starke Todtenflecke am grössten Theile der hinteren Körperpartieen, Todtenstarre, nach 24 Stunden noch kein Zeichen von Verwesung. Gefässe der Dura und Pia mater sehr stark mit dunkelrothem Blute erfüllt, auf beiden Seiten der Pia mater ein milchweisses Exsudat, Hirnsinus sehr blutreich, Substanz des grossen Gehirns sehr weich, der hintere Theil der weichen Hirnhaut durch blutig seröses Exsudat stark hervorgetrieben. Jugularvenen stark von Blut ausgedehnt, beide Lungen, namentlich die rechte in ihren verschiedenen Theilen mehr oder weniger von schwarzrothem schaumigem Blute erfüllt, rechtes Herz gleichfalls sehr stark von schwarzem Blute und Faserstoffgerinnseln ausgedehnt. Epiglottis die Glottis vollständig schliessend, die Schleimhaut bis in die Bronchien stark geröthet. Schleimhaut des Magens stark vaskulös, im Blindsack wenigstens 1 Kaffeelöffel schwarzen Blutes, Milz derb schwarzroth, Nieren und Leber kirschbraun. Verf. macht auf die Gleichheit der Erscheinungen mit den durch Kohlendampf erzeugten aufmerksam. In diesem Falle fanden sich zunächst in hohem Grade alle Zeichen des Stick- und Schlagflusses, von welchen ersterer den Tod herbeiführte, während nach den starken Hirncongestionen immer noch Reaktion genug zur Erzeugung des milchweissen Exsudats auf der Pia mater und zum serösen Erguss unter die Hirnhäute vorhanden war. Auch die lang dauernde Wärme und Biegsamkeit, der Glanz der Augen, das grösstentheils flüssige Blut, die entzündliche Röthe der Respirationsschleimhaut entsprechen den durch Einwirkung von Kohlendampf entstandenen. —

c) Chlor.

Salzsäure. Toxikologie; von Dr. *Collas* (Ann. d'Hyg. Janv. 1858). Da Fälle von Salzsäurevergiftung nicht gerade häufig und die Symptomatologie derselben mehr auf allgemeine Annahme als auf directe Beobachtung begründet ist, so kann folgender, vom Verf. in Pondichery beobachtete Fall zur Vervollständigung der Kenntniss hierüber dienen. Ein 28jähriger Hindu hatte vor 12 Stunden etwa 60 Gramm. Salzsäure verschluckt, darauf sich reichlich erbrochen und befand sich bei Verf.'s Ankunft in folgendem Zustande. Er sass aufrecht, Rückenlage war unmöglich, Convulsionen nicht vorhanden, Kopf nach hinten gebogen, Athem frequent, an Lippen und Gesichtshaut kein Schorf oder Fleck, Zahnfleisch gesund aber blass, Zunge breit, entfärbt, an einer Stelle gefurcht und von Epidermis entblösst, die Papillen an der Zungenbasis roth, Puls sehr klein, frequent, Regio epigastrica schmerzhaft, keine Diarrhoe, Harn fehlend. Nach landesüblicher Weise zu trinken hatte Patient die ganze Menge von Salzsäure ohne zu schlürfen hinuntergeschluckt, wesshalb nur die hinteren Rachentheile afficirt waren. Tod nach einigen Stunden. Sektion 13 Stunden nach dem Tode. Bedeutende Leichenstarre, alle Organe mit Ausnahme des Darmkanals gesund, Zahnfleisch und Gaumensegel

blass, Epithelium der Zunge und des Gaumensegels in eine graue weiche Masse verwandelt, leicht abstreifbar, Oesophagus stark gerunzelt, im obern und untern Drittheil schwärzlich gefärbt, ohne Verkohlung, Magen von Gasen ausgedehnt, Peritonäalüberzug roth, grün und schwarz marmorirt, an der kleinen Curvatur des Magens ekchymotische Stellen, im Innern etwa 200 Grmm. einer fauligen, stinkenden, schmutzig gelben, schwärzliche Flecken enthaltenden Flüssigkeit; Epithelium überall, mit Ausnahme der dem Pylorus zunächst gelegenen Stellen, verkohlt, theilweise losgestossen, Duodenum und Dickdarm gesund; in den Herzhöhlen ein rothes, dichtes Coagulum. Der während des Lebens gelassene Harn röthete trotz seines starken Ammoniakgeruches Lakmus, gab mit Silbersalpeter einen copiösen Niederschlag und nicht weniger als 34, 14 p. m. Chloride.

d) Jod- und Jodpräparate.

Toxikologie. Galy (Bull. de l'Acad. XXIII. p. 586. Avril 1858) sucht die localen toxischen Wirkungen des Jod zu erklären und Mittel zu deren Verhütung aufzufinden. Die Hauptursache der die Gewebe alterirenden Wirkung des Jod ist dessen Affinität zum Wasserstoff, mit dem es Jodwasserstoffsäure bildet; ist dieser Affinität Genüge geschehen, so hört die destruirende Wirkung auf. *Galy* glaubt durch Verbindung des Jod mit Zucker (in Gestalt von Syrup, Paste oder Bonbon) die Sättigung des Jod mit Wasserstoff zu bewirken und dadurch den gedachten Nachtheilen vorbeugen zu können.

Pharmkologie: I. Physiologische Wirkung. Absorption und Ausscheidung des Jod. Dr. Ch. W. *Brauns* (De cutis facultate Jodum resorbendi. Lipsiae 1858) gelangt bei seinen Untersuchungen über die Resorption des Jod zu folgenden Sätzen: Jodkalium in Form von Bädern wird durch die Haut nicht resorbirt; Jodtinktur in Bädern wird oft, aber nicht immer resorbirt und erscheint im Harn und Speichel, wenn das Wasser ausdünsten kann; waren aber die Dämpfe (durch eine Oelschicht) zurückgehalten, so konnte das Jod niemals in den Sekreten nachgewiesen werden. Ein Fussbad mit Jodwasserstoff und freiem Jod gab bei Abhaltung der Dämpfe auch ein negatives Resultat. Jodsalbe kann auch mit frischem Fett bereitet werden, da die Säuren des Schweisses hinreichen, um Jod frei zu machen; aus derselben wird Jod, nicht Jodwasserstoff frei.

Bouchut (Gaz. des Hôp. 88. 1855) fand Jod im Harn nach Einreibung des Mittels in die Bauchdecken. (S. auch Jodoform). —

F. Mosler (Virchow's Arch. XIII. 1. p. 29. 1858) hat bei seinen Untersuchungen über den Uebergang von Stoffen aus dem Blute in die Galle hinsichtlich des Jodkaliums folgendes. Jodkalium ging bei Hunden, denen er auf gewöhnliche Weise Gallenfisteln angelegt hatte, schon nach Darreichung von 1 Grmm. in die Galle über; die Galle war 8 Stunden lang gesammelt worden, später fehlte das Jod wieder. Um das Jod in der Galle nachzuweisen, wurde das Sekret abgedampft und verkohlt und das Waschwasser der Kohle mit gekochter Stärke und rauchender Salpetersäure versetzt. Wurde die Galle einfach abgedampft, mit Schwefelsäure übergossen und darüber Kleisterpapier gehängt, so fand sich das Jod erst nach Darreichung von 2 Grmm. Jodkalium. Dagegen konnte in der Galle eines Tuberkulösen, der 7 Stunden vor dem Tode 1 ℈ Jodkalium genommen hatte, ebensowenig wie im Harn nach der beschriebenen Methode Jod entdeckt werden, wogegen die hydropische Flüssigkeit in der Bauchhöhle eine sehr deutliche Jodreaktion ergab. — Gegen die gewöhnliche Ansicht, welche bei der Ausscheidung des Jod aus dem Organismus den Speicheldrüsen eine hervorragende Rolle zuweist, hat *Bernatzik* (Gekr. Preisschr. Wien. 1853) gefunden, dass fast der ganze Jodgehalt des innerlich genommenen Jodkaliums durch den Harn ausgeleert und selbst die durch Speichel und Schweiss ausgeschiedenen Jodmengen wieder aufgesaugt, und endlich durch den Harn abgeschieden werden. Weder im natürlichen, noch im diarrhoischen Stuhle war eine Spur von Jod nachzuweisen; die Kost mochte sein, welche sie wollte. In Form von Bädern angewandt, sollen alle Präparate, welche freies Jod enthalten, beträchtliche, mit Schweiss u. a. Sekretionen verbundene Fieberbewegungen erzeugen. —

Dr. *H. Lewald* (Habilitationsschrift. Untersuchungen über den Uebergang von Arzneimitteln in die Milch. Breslau 1857) stellte Untersuchungen über den Uebergang von Arzneimitteln in die Milch von Ziegen an und gelangte dabei hinsichtlich des Jod und seiner Verbindungen zu folgenden Resultaten. Nach 15 Grmm. Jodtinktur erschien das Jod erst nach 96 Stunden in der Milch und verschwand nach 24 Grmm. binnen 72 Stunden. Bei Weitergebrauch von $2^1/_2$ Grmm. Jodkalium erschien die Milch nach 4 Stunden jodhaltig und blieb es 11 Tage. Nachdem am 12. Tage die Milch jodfrei geworden war, erhielt die Ziege $2^1/_2$ Grmm. Jodtinktur und nach 5 Stunden war die Milch wieder jodhaltig. Wenn sonach der Organismus mit Jod geschwängert ist, sind Jodkalium und reines Jod ziemlich gleich schnell in der Milch anzufinden. Die Sekretion der Milch wurde gesteigert. Man muss sonach an-

nehmen, dass Jod und Jodpräparate längere Zeit in drüsigen Organen zurückgehalten werden können. Darreichung von Jod an Säugende kann bei Säuglingen Heilwirkungen bedingen.

Nicht uninteressant sind endlich für den Uebergang des Jod in den Organismus die Angaben von *J. Bottmanner* (Arch. de Pharmac. Bd. LXXXIX. Heft 2) über *Jodcigarren.* Schon a priori musste man den Schluss machen, dass die Wirkung des Jod in den sog. Jodcigarren eine rein illusorische sein müsse, da das Jod, es mag nun frei oder gebunden, darin enthalten sein, beim Brennen der Cigarre an das Alkali des Tabak tritt und Jodkalium bildet, welches in der Asche zurückbleibt. Verf. konnte freies Jod weder in den Berliner noch in den Frankfurter (a. M.) Jodcigarren nachweisen und fand, dass dieselben überhaupt nur Jodkalium in sehr ungleicher Menge enthalten. Um zu prüfen, ob das Jod in der Cigarre in den Rauch übergehe und somit dem Raucher zu Gute komme, wurde der Rauch einer solchen brennenden Cigarre mittelst einer Glasröhre direkt in verdünnten Stärkekleister geblasen; dieser zeigte aber keine Spur von Jodreaktion. Das Minimum von Jod, das beim Halten der Cigarre zwischen den Lippen etwa in den Mund gelangt, ist wohl so gut wie ohne Wirkung und fällt beim Rauchen durch die Cigarrenspitze weg.

II. Therapeutische Anwendung des Jod und anderer Jodpräparate. 1) *Jodkalium* gegen Bleidyskrasie, besonders Bleilähmung; von Dr. *K. Oettinger* (Wien. Wochenschr. 7. 1758). Die Versuche, welche Prof. *Parker* (Brit. Rev. April 1858) gestützt auf die Angaben von *Melsens* und *Guillot* über die Ausscheidung des Quecksilbers und Bleis durch den Harn — mit Jodkalium gegen Bleidyskrasie, besonders Bleilähmung angestellt hat, bestimmten *Oettinger*, das Jodkalium bei Bleivergiftungen in der Absicht anzuwenden, das Blei, welches unter diesen Umständen eine in Jodkalium lösliche Verbindung einzugehen scheint, baldmöglichst aus dem Körper zu schaffen. Der Erfolg entsprach den Erwartungen, insofern nach täglich 12—60 Gr. Jodkalium die Esslustlstieg, die Kranke ein besseres Aussehen gewonnen hatte und die Vegetation sichtlich zunahm. Als nach dem Verschwinden des Blei aus dem Harn die normalen Mengen der Harnbestandtheile noch nicht zurückgekehrt waren, und namentlich eine Verminderung des specif. Gewichts, ein auffallender Mangel des Harnstoffs, der Harnsäure, der Phosphate und in geringerem Grade auch der Sulphate ersichtlich war, erhielten die Kr. eine entsprechende reconstituirende Behandlung, worauf 10—12 Tage nach dem Verschwinden des Bleis aus dem Harne derselbe wieder seine normale Beschaffenheit annahm. In Hinblick auf diese Thatsachen und, gestützt auf 2 Fälle stellt *Oettinger* folgende Sätze auf: 1) Bei Bleidyskrasie lassen sich auch ohne vorherigen Gebrauch von Jodkalium Spuren von Blei im Harn nachweisen und ist dies für die Diagnose und Therapie ein unerlässlicher Behelf. 2) Jodkalium fördert die Ausscheidung des Bleis durch den Harn. 3) Dasselbe dürfte in steigender Gabe so lange fortzusetzen sein, bis die Bleimenge sichtlich abnimmt und erst nach völligem Verschwinden des Metalls aus dem Harne wegzulassen sein. 4) Die Ausscheidung des Bleis durch den Harn wird von einer namhaften Verminderung, der Phosphate, des Harnstoffs, der Harnsäure und des specif. Gewichts des Harns begleitet, während zugleich Spuren von Eiweiss und Zucker im Harne erscheinen. — Veränderungen, welche wahrscheinlich überhaupt den metallischen Ausscheidungen durch den Harn zukommen. 5) Die Bleikachexie ist noch nicht mit dem völligen Verschwinden des Bleis im Harne, sondern erst mit der später erfolgenden Wiederkehr der normalen Harnbestandtheile und des normalen specif. Gew. als vollkommen gehoben anzusehen. 6) Die Verabreichung der phosphorhaltigen Hülsenfrüchte und der Fleischkost, denen *Oett.* auch phosphorsauren Kalk und Eisen beifügte, scheint so lange ohne sichtlichen Erfolg auf die Vermehrung der Phosphate, des Harnstoffs und der Harnsäure zu sein, als noch eine Spur von Blei im Harn zu entdecken ist. Nach dem Verschwinden des Bleis aus dem Harne wird die Vermehrung dieser Bestandtheile durch obige Nahrungsmittel schnell und auffallend gefördert. Bemerkenswerth ist in den beiden mitgetheilten Fällen noch der Umstand, dass bei dem ältern, erst seit 2 Monaten mit Blei beschäftigten Arbeiter die Kachexie mehr entwickelt war und eine grössere Menge Jodkalium ($5^1/_2$ ℥ in 74 Tagen) erfordert wurde, als bei dem jüngern schon seit längeren Jahren mit Blei Beschäftigten ($2^1/_2$ ℥ in 50 T.), dass selbst nach gänzlichem Nachlass der Symptome der Bleikolik der Körper mit Blei gesättigt blieb und nach 16 Tagen nach dem Aussetzen des Jodkalium noch immer Spuren desselben im Harne vorkamen, woraus Verf. schliesst, dass ein fortgesetzter Gebrauch des Jodkalium nach dem Verschwinden des Bleis mindestens unnöthig sei.

Gegen unstillbares Erbrechen Schwangerer empfiehlt *Bacarisse* (Gaz. des Hôp. 104. 1857) Jodkalium zu $^1/_2$ — 1 Grmm. mehrmals täglich, während *Eulenberg* nur Jod (von dem auch ich ausgezeichnete Erfolge sah) dagegen angewendet wissen will und *Becquerel* beide Mittel mit Erfolg benutzte. — *Lemaestre* (L'Union 102, 1857) benutzte es erfolgreich

gegen den sympathischen Ptyalismus Schwangerer. —

Als *Antigalakticum* rühmt Prof. *Bousset* (Journ. da Bord. Mai 1858) das Jodkalium bei Milchknoten zu Anfang der Laktation, da erweichende Umschläge, Diät und Abführmittel nicht immer zum Ziele führen. Das Jodkalium bedingt eine beträchtliche Verminderung der Milch und beseitigt dadurch die Milchknoten, besonders wenn man dabei das Kind nicht anlegen lässt. (Hierdurch wird die ganze Empfehlung natürlich höchst prekär!) Die Milchabsonderung kann fast ganz verhindert werden, wenn man das Jodkalium am 1. bis 2. Tage nach der Entbindung gibt.

Dr. *Röser* (Memorab. a. d. Praxis III. 2. 1858) wendete in vielen verzweifelt scheinenden Fällen von primärem Morbus Brightii mit ausgebreiteten serösen Ergüssen mit dem günstigsten Erfolge grosse andauernd gegebene Dosen von Jodkalium (täglich 1/2 — 1 ℨ) in grosser Verdünnung an und setzt es nur bei eintretenden bedeutenden Respirationsbeschwerden aus.

2) *Jodnatrium* soll nach *Gamberini* (Trattato teoretico-prattico delle malattie veneree. Bologna 1855) bei Syphilis dieselbe Heilwirkung haben als Jodkalium, aber leichter vertragen werden und einen bessern Geschmack haben. Er beginnt mit täglich 1 ℈ und steigt bis auf 2 ℨjj.

3) *Jodkadmium* soll nach *Garrod* (Bull. de Thér. LIV. Févr. 28. 1858) alle Vortheile und keinen der Nachtheile anderer Jodpräparate besitzen. Es erscheint als ein weisses, perlmutterglänzendes, an der Luft vollkommen unveränderliches, in Wasser und Alkohol sehr leicht auflösliches Salz und besteht aus gleichen Aequivalenten Jod und Kadmium. Mit Fett gibt es eine sehr weisse und weiche, an der Luft und durch die Zeit nicht veränderte, nicht, gleich anderen Jodsalben, die Haut reizende Salbe. Wiederholte Versuche mit einer Salbe aus 1 Th. Jodkadmium und 8 Th. Fett haben deren bedeutende Heilkraft bei scrophulösen Drüsengeschwülsten und verschiedenen chronischen Haut- und Gelenkaffectionen gezeigt. Die Absorption des Kadmium soll keine Nachtheile bringen.

[Ein von *Sovet* (Presse méd. 9. 1858) beobachteter, durch herumfliegenden Staub eines aus kohlensauren Kadmiumoxyd bestehenden und zum Putzen von Silber benutzten Pulvers, Vergiftungsfall, in welchem 3 mit letzterem beschäftigte Diener von Erbrechen, heftigen Kolikschmerzen, die bei einem in völlige Ruhe übergingen, befallen wurden, spricht gegen die gerühmte Unschädlichkeit des Kadmium.]

4) *Jodcalcium* hat *Venot* (L'Union 90. 1857) seit 1856 hinsichtlich seiner Heilwirkung bei Chanker und secundärer Syphilis mit Merkur verglichen und will eine Differenz der Heilungszeit von im Mittel 5 Tagen zu Gunsten des Jodcalcium gefunden haben. Er braucht es in Syrup oder wässriger Lösung [letztere ist sehr zersetzbar.]

5) *Jodglycerin*. Sehr günstige Berichte über die Heilwirkung des Jodglycerin bei Lupus liefert der „ärztliche Bericht aus dem k. k. allgem. Krankenhause zu Wien 1855". Die von *Richter* angegebene Lösung von ana Jodi puri und Kali hydroj. ℥β in ℥j Glycerin wurde jeden andern Tag eingepinselt und die Stelle dann mit Gutta perchapapier verbunden. Ebenso günstig sind die Erfahrungen *Hebra*'s bei serpiginösem und exfoliativem Lupus; es wurde das Jodglycerin nur 2 Mal wöchentlich angewandt und innerlich Leberthran zu 3—8 Esslöffeln täglich gegeben (Wien. Ztschr. N. F. I. 1—9. 1859 von Dr. *Pernhofer*). Dasselbe bestätigt auch Dr. *Urag* (Wien. Wochenschr. 33. 1857).

6) *Jodoform*. *A. Maitre* (Annuaire de Thérap. par *Bouchardat* pour 1857) kommt bei seinen Untersuchungen hierüber zu folgenden Resultaten: 1) Das Jodoform kann zufolge seines bedeutenden Jodgehalts (9/10 Gewichts Theil) das Jod selbst und dessen Präparate in allen Fällen ersetzen. 2) die Absorption erfolgt sehr leicht; das mit Kohlen- und Wasserstoff verbundene Jod verhält sich zu den lebenden Gebilden wie eine organische, leicht assimilirbare Substanz. 3) Es bewirkt nicht, wie andere Jodpräparate, eine lokale Reizung, keine vermehrte Diurese und keine anderweitigen Erscheinungen, die bei Anwendung anderer Jodpräparate oft deren Aussetzen nöthig machen. In den Sekretionen findet es sich als Jodkalium [?] wieder. 4) Neben der allgemeinen Jodwirkung hat das Jodoform noch eine schmerzmindernde Eigenschaft, welche es bei neuralgischen und anderen schmerzhaften Leiden sehr nutzbar macht. Die täglichen Dosen sind 5 bis 50, nach *Bouchardat* bis 60 Centigramm. 5) Die Krankheiten, gegen die es benutzt worden ist, sind: Scropheln, Rhachitismus, endemischer Kropf, Syphilis, gewisse Prostata- und Blasenleiden, Hautkrankheiten, Schwellungen im Lymphsystem, Amenorrhöe, Lungenphthise u. a. 6) Das Jodoform lässt sich leicht in die verschiedensten pharmaceutischen Formen bringen: a) Pillen aus 2 Grmm. Jodoform und Extr. Absinth. q. s. zu 36 Pillen, davon täglich 3 Stück bei lymphatischen Geschwülsten, Kropf und Amenorrhoe. b) Jodoformöl aus 5 Grmm. Jodoform, 1 Kilogrmm. Ol. amygd. dulc. und 3 Tr. Ol. amygd. amar. aether. Das Oel ent-

hält 5 Ctigrmm. Jodoform auf 10 Grmm. Oel, also 10 Ctigrmm. Jodoform auf 1 Esslöffel. Dosis 3 Mal täglich 1 Esslöffel. c) Jodoformeisenpillen: 10 Grmm. Jodoform, 10 Grmm. reducirtes Eisen zu 100 Pillen [gibt gar keine Pillenmasse!]. Ausserdem können Suppositorien, Linimente und Salben mit Jodoform dargestellt werden.

e) Brom und Brompräparate.

Toxikologie. Brom gegen Klapperschlangenbiss; von *L. de Vesey* (Amer. journ. April 1858), *Hammond* (ebendas. Jan. 1858) und *Sabal* (ebendas. Oct. 1858). *De Vesey* hat die sogenannte Bibron'sche Mischung aus 4 Gr. Kalihydrojod, 2 Gr. Sublimat und 5 ℥ Aq. bromat. bestehend gegen Klapperschlangenbiss angewendet. Er rettete damit einen Knaben, der bei Fort Tejon in Californien Tags zuvor gebissen worden, am ganzen Körper geschwollen war und sich im Zustande äusserster Prostration befand durch Dosen von je 10 Tr. Bereits am folgenden Morgen war der Knabe völlig wieder hergestellt. Ferner liess Verf. 3 Hunde zu verschiedenen Zeiten von 17 verschiedenen Klapperschlangen beissen; fast stets genügte die 1malige Dose von 10 Tr. Aehnliche mehr oder weniger günstige Erfahrungen machten *Hammond* und *Sabal*.

Pharmakologie. 1) *Bromwasser. Bouchut* (Gaz. des Hôp. 136. 1857) heilte durch wiederholte Injektionen von Bromwasser einen ausgebreiteten mit Nekrose des Seitenscheitelbeins verbundenen Abscess der behaarten Kopfhaut bei einem 16monatlichen Mädchen.

2) *Bromkalium* bei Spermatorrhöe; von *Binet* (L'Unio. 1. 1858). Schon früher haben *Puche*, *Huette* und *Rames* (1850) die auffallende Wirkung des Bromkalium auf die männlichen Genitalien erprobt. Es soll das Glied die Fähigkeit zur Erektion auf längere Zeit verlieren. *Thielemann* (Med. Ztg. Russl. 1. 1851) wandte das Bromkalium gegen den gewisse Formen des Trippers begleitenden Priapismus, gegen Satyriasis und nächtliche Pollutionen an. Letztere Beobachtung wird von *Binet* durch 3 mitgetheilte Fälle bestättigt. Nicht allein wurden sofort die Pollutionen seltener, um nach 8 — 14 Tagen ganz zu verschwinden, sondern es besserte sich auch alsbald der marastische Zustand der Kranken. Verf. gibt das Mittel in Lösung (Kali hydrobrom. Grmm. 20. Aq. dest. Grmm. 300; 1 Esslöffel auf 1 Glas Zuckerwasser) oder als Julep (1 Grmm. auf 120 Grmm. Constituens den Tag über in beiden Fällen zu verbrauchen.

Die Scheibler'sche Brom- und jodhaltige Schwefelseife und die Aachener Bäder; von Dr. *A. Reumont* (Deutsche Klin. 17. 1858). Gegenüber den Angaben des Prof. *Burow* und des Dr. *Volkmann*, welche in der Scheibler'schen Seife ein Mittel erblicken, das in Form von Bädern bei vielen chronischen Hautkrankheiten, sekundärer Syphilis, veralteten Rheumatismen mit Gelenkleiden die Aachener Quellen ersetzen könne, macht Vf. Folgendes geltend. 1) Eine sehr wesentliche Wirkungsdifferenz muss schon darin liegen, dass die Scheibler'schen Seifenbäder angeblich Primär- und Sekundärsyphilis heilen, während bekanntlich Primärsyphilis durch Aachen stets verschlimmert wird und bei sekundären Formen nur dann etwas zu erwarten ist, wenn sie mit Hydrargyrose complicirt sind. 2) Die Aachener Bäder enthalten zwar auch Jod und Brom, aber in kleiner einflussloser Menge, während die Scheibler'sche Seife viel mehr davon enthält. Hiemit ist dann auch die antisyphilitische Wirkung vereinbar, indem die Kranken wirkliche jod- und bromhaltige, aber keine alkalisch-muriatischen Aachener Schwefelbäder erhalten. 3) Es muss sonach die Bezeichnung: „künstliche Aachener Bäder“ wegfallen und die Seife einfach „Seife zur Herstellung von brom- und jodhaltigen Schwefelbädern“ genannt werden. 4) Die von *Burow* gemachte Angabe, dass die Seife zu 5 — 6 Loth zu einem Vollbade die Aachener Bäder (abgesehen von Koch- und anderen Salzen) ersetze, ist deshalb nicht stichhaltig, weil ein Aachener Vollbad von 600 ℔ an nicht flüchtigen Theilen 40 ℥ enthält. Das Fett der Seife kommt dabei gar nicht in Betracht. — Es ist sonach die Scheibler'sche Seife kein Surrogat für die Aachener Bäder, obgleich sie mannigfaltigen Nutzen in Krankheiten haben kann.

f) Phosphor.

Toxikologie. R. Brandes (Arch. d. Pharm. CXLII. p. 144) veröffentlicht folgende Resultate der Untersuchung des Magens, der Gedärme, der Leber und Nieren eines durch Phosphorzündhölzchen vergifteten und seit 3 Wochen beerdigten Kindes. Der Magen zeigte keine Veränderung, kein Phosphoresciren; es fanden sich darin 4 kleine liniengrosse Holzstückchen. Die in ihm enthaltene röthlichgelbe Flüssigkeit wurde filtrirt und das schwach aber entschieden sauer reagirende Filtrat auf phosphorige und Phosphorsäure in folgender Weise geprüft. 1) Ein kleiner Theil der Flüssigkeit wurde mit etwas Goldchloridlösung gelind erwärmt, wodurch eine allmälige Reduktion derselben mit schön rother, nach und nach violett werdender Färbung eintrat. 2) Beim Versetzen mit einer ammoniakalischen salpetersauren Silberlösung zeigte sich nach zweitägigem Stehen im Dun-

keln ein ziemlich bedeutender schwarzer Niederschlag. 3) Quecksilberchlorid gab einen weissen Niederschlag, der jedoch ausser Quecksilberchlorür auch Quecksilberalbuminat aus dem Eiweiss der Magenflüssigkeit zu enthalten schien. 4) Ein Theil der Flüssigkeit wurde mit salpetersaurem Quecksilberoxyd und nach einiger Zeit mit Aetzkali versetzt, worauf ein schmutziggelber, allmälig dunkelnder Niederschlag: Quecksilberoxyd und Oxydul, entstand. Quecksilberoxydul gab einen schwärzlich grauen, allmälig dunkel werdenden Niederschlag von reducirtem Quecksilber. 5) 1 Theil neutraler Eisenchloridlösung gab mit der Flüssigkeit auf Zusatz von essigsaurem Kali einen gelben Niederschlag von phosphorsauren Eisenoxyd, ammoniakalisches Chlormagnesium einen Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia. — Obgleich nun durch diese Versuche das Vorhandensein phosphoriger und Phosphorsäure nachgewiesen, so blieb doch wenigstens in Bezug auf die phosphorige Säure noch zu bestimmen, ob die Reaktion wirklich von ihr herrühre, oder ob nicht die im Magen vorhandenen Nahrungsmittel, die bei dem kleinen Kinde wahrscheinlich aus Milch bestanden, eine ähnliche reducirende Wirkung auf die angewandten Metalllösungen ausübten. Deshalb wurde Milch mit etwas Goldchloridlösung erhitzt, worauf dieselbe Reduktion eintrat, wie oben unter 1. Wurde aber die Milch durch Erhitzen und Filtriren vom Casein und Fett befreit, so erfolgte keine Reduktion der Goldchloridlösung mehr, während die ebenfalls durch Erhitzen und Filtriren von ähnlichen Stoffen befreite Magenflüssigkeit noch eine ebenso starke Reduktion der Goldchloridlösung zeigte als vorher. Zu noch grösserer Sicherheit wurde ein Theil der erhitzten und filtrirten Magenflüssigkeit mit absolutem Alkohol versetzt, die filtrirte Flüssigkeit möglichst durch Eindampfen concentrirt und der Rückstand in wenig Wasser aufgelöst. Es musste hierdurch die etwa vorhandene phosphorige und Phosphorsäure in möglichster Concentration erhalten werden und in der That zeigte diese sehr deutlich sauer reagirende Flüssigkeit alle obigen Reaktionen mit noch grösserer Deutlichkeit; auch wurde hierdurch erwiesen, dass die für die Phosphorsäure charakteristischen Reaktionen mit Eisenchlorid und ammoniakalischem Chlormagnesium von freier Phosphorsäure herrührten, da die phosphorsauren Salze, wie sie in den Nahrungsmitteln und im Magen vorkommen, in Alkohol unlöslich sind. Freier Phosphor war nicht zu entdecken, da bei der feinen Vertheilung desselben in den Zündhölzchen und der verflossenen langen Zeit eine Oxydation desselben eingetreten war. Die im Magen vorgefundenen Holzstückchen zeigten die Struktur des Holzes der Coniferen, die fast überall zur Zündhölzchenfabrikation benutzt werden. Es fanden sich an denselben noch deutliche, auch chemisch nachgewiesene Reste von Schwefel. Der Darminhalt gab dieselben Reaktionen wie der des Magens. Leber und Nieren zeigten nichts Abnormes; da sie sehr in Fäulniss übergegangen waren und kein Phosphorgeruch und Phosphoresciren an ihnen wahrgenommen wurde, so wurden sie nicht weiter untersucht.

Ueber Ausmittelung des Phosphors sieh den interessanten Aufsatz von Prof. *Vr Kletzinsky* (Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. IV. 16. 1858); über die Nothwendigkeit, die Fabrikation der Zündhölzchen mit gewöhnlichem Phosphor zu verbieten und den rothen Phosphor dafür zu substituiren, vergl. den Aufsatz von *Chevallier sen.* und *Goirier* (Journ. de Chim. med. Mars 1858).

Nicht uninteressant ist auch ein von *Monneret* (Arch. gén. Sept. 1858) erzählter Fall, in welchem ein Mann sich durch Streichzündhölzchen und 6—8 Gramm. Benzin tödtete. In der ersten, 2 Tage lang dauernden Periode dieser complexen Vergiftung prävalirten die Symptome der Benzin-Vergiftung (Collapsus, Coma, Delirien) von da an bis zum Tode (am 7. Tage) die der Phosphor-Vergiftung, charakterisirt durch starke Entzündungs-Erscheinungen in den Hirnhäuten, Lungen, Magendarmkanal und Leber.

Pharmakologie. 1) *Phosphorhaltiges Extrakt aus dem verlängerten Mark von Herbivoren. Baud* (Compt. rend. 3 Mai 1858) hat, ausgehend von der Annahme, dass der Phosphor ein wesentliches Nahrungselement bildet und in Erwägung, dass derselbe im Organismus, an Fett gebunden, einen Bestandtheil des Nervenmarks ausmacht, die aus dem verlängerten Mark der Herbivoren ausgezogene fetthaltige Substanz als recht eigentliches Nervennutriens bei chronischen Krankheiten der Luftwege, bei Scrophulose, bei verschiedenen organischen und nervösen Schwächezuständen, bei Chloroanämie und in adynamischen Fieberzuständen benutzt und will sehr bemerkenswerthe Heilresultate erhalten haben. Nähere Angaben über die Bereitungsweise, die Art der beobachteten Wirkung und die Anwendung fehlen und werden vielleicht in einer verhiessenen ausführlicheren Arbeit mitgetheilt werden. [Wir glauben, dass Vf. mit Eiern, die ja auch ein phosphorhaltiges Fett — Glycerinphosphorsäure — enthalten, weiter gekommen sein würde.]

2) *Aqua phosphorata*; von *Stan. Martin* (Bull. de Thér. LIV. Avril 1858). *Darstellung.* In einer Glasretorte mit 250 Grammen destillirten Wassers wird mittelst eines Fadens auf einer Glassplatte ein 40 Ctigrmm. schweres Stück Phosphor so aufgehangen, dass es das

Wasser nicht berührt. Nach einigen Stunden hat sich der Phosphor beim gelinden Erwärmen der Retorte vollständig in die bekannten weissen Nebel verflüchtigt. Nach Entfernung des Fadens und der Glasplatte wird die Retorte hermetisch verschlossen und so lange umgeschüttelt, bis das Wasser seine frühere Durchsichtigkeit wieder erlangt hat. Die Aq. phosphorata enthält auf 30 Grmm. 5 Centigrmm. Phosphor, um so reiner, je weniger Luftzutritt stattfand. Sie ist in schwarzen Gläsern mit eingeriebenem Stöpsel zu verwahren und kann mit Zucker, in einem Gummijulep, in aromatischen und schleimigen Mixturen gegeben werden. Beim Zusatz zu einer Mixtur fällt der Phosphor nicht, wie bei einer ätherischen Phosphorlösung pulverförmig nieder [Uns scheint das Präparat höchst bedenklich zu sein, da es, je nach dem grösseren Luftzutritt, bald mehr bald weniger Phosphor enthält. Worin sein Vorzug vor einer Verreibung des Phosphors mit fetten Oelen bestehen soll, können wir nicht begreifen. Das Beste ist, man gibt den reinen Phosphor lieber gar nicht, da er äusserst wenig nützt und sehr viel schaden kann.]

g) Arsen.

Toxikologie. Dr. *R. Paterson* (Edinb. journ. Nov. 1857) zieht aus 7 Fällen von Vergiftung durch arsenige Säure in verschiedenen Vehikeln folgende Schlüsse über Arsenikvergiftung überhaupt. Die Schnelligkeit, mit der der Tod erfolgt, hängt weniger von der absoluten Giftmenge als von den Resorptionsverhältnissen im Magen zur Zeit der Vergiftung ab, nämlich davon, ob der Magen gefüllt oder leer und in welchem Vehikel das Gift eingeführt wurde. Im nüchternen Zustande, oder nicht mit Nahrungsmitteln zugleich genommen, scheint dasselbe schneller und heftiger zu wirken als wenn das Gift mit Nahrungsmitteln gegeben wird. Ueberhaupt scheinen vergiftende Gaben von Arsenik dadurch tödtlich zu wirken, dass sie entweder zuerst in das Blut aufgenommen werden und von da aus direkt auf das Cirkulations- und Nervensystem einwirken, oder dadurch, dass sie mehr indirekt die Gastrointestinalschleimhaut afficiren. Kohle (wie dies im 7. Falle geschah) mit Arsenik vermischt, schützt die Schleimhaut des Magens in gewissem Grade vor der Einwirkung dieses Giftes und bedingt einen milderen Verlauf der Intoxikationssymptome. Durch Oele, Kaffee, Cacao und jede dicke Suppe wird der Arsenik lange in Suspension erhalten und dadurch einem schlimmern Verlaufe in mancher Beziehung vorgebeugt. Die Gastrointestinalerscheinungen waren heftiger, wenn das Gift in Gestalt eines groben Pulvers, als wenn es in freivertheiltem Zustande genommen wurde; in ersterem Falle bleiben die Stücke leichter in der Magenschleimhaut stecken.

Prof. *R. Christison* (Edinb. Journ. Dec. 1857) bemerkt hinsichtlich der bei Vergiftungen im Magen vorkommenden Arsenikmengen, dass Dr. *Perry* im Magen eines durch Arsenik Vergifteten, trotz stattgehabten starken Erbrechens und ungeachtet, dass der Kranke 8—10 Stunden nach der Vergiftung lebte, 88 Gr. arseniger Säure fand. In einem andern Falle, in welchem das Gift mittelst Punsches beigebracht worden war, fand *Christison*, trotz des stattgehabten starken Erbrechens und obgleich der Kranke noch 5—7 Stunden lebte, allein im Magen 90 Gr. arseniger Säure.

Dr. *Lewald* (Habilitationsschrift Breslau 1857) fand Arsenik (45—50 Tr. Sol. Fowleri, 2 Mal wiederholt) schon nach 17 Stunden in der Milch von Ziegen wieder; nach 60 Stunden war es verschwunden.

Interessant ist die vom Geh. Sanitätsrath *Schäffer* (Vjhrschr. f. ger. Med. XIV. 1858) mitgetheilte Feststellung einer Arsenikvergiftung in einer verbrannten Leiche. Ein Mann vergiftete seine Frau mit Arsenik und zündete darauf das Haus an. Die Leiche verbrannte zu einem unförmlichen Klumpen, in welchem jedoch gerade Magen und Speiseröhre ziemlich gut erhalten waren. Man fand nicht allein im Magen Körnchen von weissem Arsenik, sondern konnte auch aus Magen, Duodenum und Speiseröhre noch auf gewöhnliche Weise das Arsenmetall darstellen. Auch in den Residuen des vor dem Hause gefundenen Erbrochenen wurde Arsen nachgewiesen. Eine im Innern der Speiseröhre und des Magens befindliche geröthete Stelle konnte nicht von der Einwirkung des Feuers herrühren, da Stellen derselben Organe, die ihrer Lage nach der Hitze viel mehr ausgesetzt gewesen waren, fast ihre natürliche Beschaffenheit hatten.

Prof. Dr. *E. Schäfer* (Wien. Ztschr. N. F. I. 10. 1858) theilt einen interessanten Fall von Vergiftung durch 1 Loth Mitisgrün (100 Th. enthalten 30,46 Kupferoxyd, 54,36 arsenige Säure, 9,13 Essigsäure und 6,25 fremde Beimengungen) = 9,51 Grmm. arsenige Säure bei einem 14jährigen Mädchen mit, welcher neben den gewöhnlichen Erscheinungen der Arsenvergiftung einen günstigen Beleg für die bindende Eigenschaft des als Gegengift angewandten Eisenoxydhydrats (3 ℥) liefert. Prof. *Schäfer* erörtert mit Bezugnahme auf diesen Fall und vielfache anderweitige Studien am Krankenbette folgende Fragen: 1) Wann tritt das Arsen nach Einnahme eines Arsenpräparats im Harn auf und wie lange dauert seine Ausscheidung nach

Aussetzen des Medicaments? Es ergab sich, dass der Harn 1 Stunde nach Einnehmen von 10 Tr. Solut. Fowleri Arsenspuren zeigte, dass es aber (zufolge einer Reihe von 24 Untersuchungen) keine bestimmte Frist für das letzte Auftreten des Arsens im Harn gibt, sich dasselbe vielmehr nach der grösseren oder geringeren Dosis und der längeren Dauer der Anwendung richtet. Das Arsen wird gänzlich ausgeschieden, durch Diuretica (die auch im obigen Falle angewandt wurden) die Dauer der Ausscheidung abgekürzt. 2) Lässt sich das Arsen bei endermatischer Anwendung nachweisen? Bei Anwendung des Cosme'schen Pulvers auf ein Fussgeschwür zeigte der Harn der ersten Stunde einen braungelben Anflug, dessen Arsengehalt nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, während der Harn der folgenden Stunden deutliche Arsenspiegel gab. In den nächsten Tagen wurde der Anflug immer matter, vermuthlich, weil wegen der Schorfbildung die Resorption aufgehoben war. Bei der eigentlichen endermatischen Anwendung bekam Vf. nur negative Resultate. 3) Wird das Arsen in den Knochen als dreibasisch-arsensaurer Kalk länger zurückgehalten, oder wie aus anderen Geweben ausgeschieden? In dieser Beziehung fand Verf. das Arsen in den Knochen einer Person, welche wegen Carcinoma mammae längere Zeit täglich 5 Tr. Solut. Fowl. (im Ganzen 2 ℨ) gebraucht hatte, obgleich das Mittel 3 Tage vor dem Ende ausgesetzt worden war. Wie öfter bei alter Solut. Fowl. enthielt auch diese Arsensäure statt arseniger Säure. Es konnte daher in diesem Falle das Arsen wegen der Isomorphie der phosphorsauren mit den arsensauren Salzen als dreibasisch-arsensaurer Kalk sich längere Zeit in den Knochen aufhalten, während das gleichzeitig untersuchte gefässreiche Medullarsarkom von demselben Gewichte als die Knochen nur einen kleinen Arsenspiegel gab. Dagegen fand sich bei einer anderen Person, die wegen Gangrän am Unterschenkel amputirt worden war und lange vorher Arsen genommen hatte, dieses aber 8—10 Wochen vor der Operation ausgesetzt worden war, weder in den Weichtheilen noch in den Knochen des amputirten Unterschenkels Arsen vor. — 4) Findet sich Arsen auch in den Neugebilden, z. B. Schuppen bei Ekzem und Psoriasis, Carcinom der Brustdrüse? Diese Frage wird bejaht, zugleich aber auf die Unwirksamkeit des Arsens in den gedachten Zuständen hingewiesen.

Prof. Dr. C. D. *Schroff* (Wien. Zeitschrift, N. F. 1. 2. 1858) erstreckte seine Toxikologischen Versuche mit Arsen an Kaninchen 1) auf Ermittelung der Wirkung des metallischen Arsen und des ihm nahe stehenden natürlich vorkommenden Scherbenkobalts auf den lebenden Organismus, 2) auf das Verhalten der Magnesia als Gegengift gegen Scherbenkobalt und Fliegenwasser, 3) auf die Wirkung des arsenigsauren Kupferoxyds. Aus den unter 1) und 2) angestellten Experimenten zieht Verf. folgende Schlüsse: 1) Zwischen dem natürlich vorkommenden Scherbenkobalt und zwischen dem chemisch rein dargestellten Arsenmetall findet in toxikologischer Beziehung kein wesentlicher Unterschied statt. Der Tod erfolgte bei den mit Scherbenkobalt vergifteten Thieren binnen 26, 50 — 56 Stunden, bei den mit metallischem Arsen behandelten binnen 19, 50 — 60 Stunden. Im Ganzen war also die Dauer der Intoxikation nicht sehr verschieden und die etwaigen Verschiedenheiten erklären sich leicht durch den Umstand, dass, wenn bei Kaninchen zur Intoxikation Dirrahoe hinzutritt, der Tod bedeutend schneller erfolgt, als unter übrigens gleichen Umständen. Die Erscheinungen während des Lebens und nach dem Tode sind nach beiden Mitteln dieselben. Die Verschiedenheiten, welche die Fälle der einen und der andern Reihe darbieten, hängen wesentlich davon ab, ob die pulverisirte giftige Substanz kürzere oder längere Zeit von einer und derselben Stelle des Blinddarms oder wurmförmigen Fortsatzes haftete, also mehr oder weniger Zeit gewann, sich aufzulösen und eine innigere örtliche Einwirkung zu äusseren, oder ob die gesammte Pulvermenge sich in kurzer Zeit über die ganze Darmschleimhautfläche verbreitete. Im ersten Falle waren die örtlichen Erscheinungen nicht sowohl in Bezug auf die Extensität als auf die Intensität, vorwaltend, die Entzündung zeigte alle Ausgänge bis zur Schorf- und Brandbildung und es dauerte dann die Intoxikation länger. Im andern Falle waren die örtlichen Erscheinungen zwar über eine grössere Strecke der Darmschleimhaut verbreitet, aber die Intensität derselben gering. Dennoch erfolgte der Tod rascher, sei es wegen der durch die grössere, dem Gifte dargebotene Berührungsfläche erleichterten Aufnahme desselben in das Blut, sei es durch Herbeiführung von Diarrhoe oder durch Vereinigung beider Momente. Daher war auch die Anfüllung oder Leere des Magens, welche letztere eine leichtere Verbreitung des Giftes über den Darmkanal gestattete, von grossem Einfluss auf die Erscheinungen. 2) Die Giftmenge ist innerhalb gewisser Grenzen ohne Einfluss auf die Dauer der Vergiftung. 0,1 Grmm. Scherbenkobalt bewirkte den Tod bei einem ausgewachsenen Kaninchen binnen 50 Stunden, 0,6 Grmm. bei einem 4monatlichen binnen 56 Stunden, also dort bei der 6fach geringeren Menge und bei einem ausgewachsenen Thiere früher als hier bei einem relativ schwächeren und der 6fach grösseren Menge. Vergleicht man die gleiche

Menge fester gepulverter arseniger Säure mit gleichen Mengen Scherbenkobalt und metallischem Arsen, so ergibt sich eine grössere Giftigkeit der beiden letzteren. Im gelösten Zustande dagegen übertrifft die arsenige Säure die letzteren an toxischer Wirkung, während die letzteren ungleich heftigere örtliche Zerstörung bedingen als die arsenige Säure. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass metallisches Arsen und Scherbenkobalt durch Herstellung löslicher Verbindungen in statu nascenti (Chlorarsen?) am heftigsten örtlich einwirken. 3) Magnesiumhydrat und calcinirte Magnesia bewiesen sich gegen Scherbenkobalt und metallisches Arsen als gute Antidote. Es findet hier dasselbe Verhältniss wie bei der arsenigen Säure statt. Ist dieselbe nicht vollkommen gelöst im Magen und Darmkanal vorhanden, so hat das Antidotum Zeit, sich mit derselben zu einer unlöslichen Verbindung zu vereinigen. Gibt man dagegen arsenige Säure in gelöstem Zustande, lösliche Arsensalze oder Fliegenwasser (gelöste arsenige Säure) so wirken die Antidota viel zu langsam (selbst wenn sie gleichzeitig gegeben werden), als dass sie die Resorption des Giftes verhüten könnten. Meist erfolgte der Tod früher, als wenn kein Gegengift gegeben worden wäre, doch waren die örtlichen Erscheinungen geringer. Der schwerer lösliche Scherbenkobalt und das metallische Arsen gewähren dem Gegengift genügende Zeit zur Einwirkung. Bei seinen Versuchen mit käuflichem Scheel'schen Grün und chemisch reinem arsenig-sauren Kupferoxyd an Kaninchen gelangte *Schroff* zu folgenden Resultaten: 1) Beide stimmen in ihren Wirkungen im Wesentlichen überein, nur ist das reine arsenigsaure Kupferoxyd giftiger. 2) Die Erscheinungen während des Lebens und nach dem Tode sind dieselben wie nach arseniger Säure, dagegen fehlen die dem Kupfer angehörigen Erscheinungen. Das Arsen geht aus jenen Verbindungen in das Blut und den Harn über. 3) Die Wirkungen lokalisiren sich vorzugsweise im Magen, besonders wenn derselbe angefüllt ist und das Gift längere Zeit mit derselben Partie des Magens in Berührung bleibt. Sie sind die einer heftigen Gastritis, jedoch ohne Gangrän der Theile. Die übrigen Darmtheile wurden zum Unterschiede von metallischem Arsen nur wenig afficirt. 4) Den meisten übrigen Arsenpräparaten steht das arsenigsaure Kupferoxyd an Giftigkeit nach. Die chemisch reinen Schwefel-Verbindungen des Arsens sind nicht giftig, bei den nicht reinen hängt der Grad der Giftigkeit von der freien arsenigen Säure ab. 5) Hinsichtlich der Schnelligkeit des Eintritts der giftigen Wirkung steht das arsenigsaure Kupferoxyd den löslichen Arsenpräparaten gleich und übertrifft das metallische Arsen und den Scherbenkobalt. Die Menge desselben steht in direktem Verhältniss zur Schnelligkeit der Wirkung und zur Zeit des Eintritts des Todes und es unterscheidet sich daher dasselbe auch hierdurch vom metallischen Arsen und vom Scherbenkobalt.

Dr. *W. C. Jackson* (Amer. journ. Juli 1858) erzählt einen allerdings merkwürdigen Fall von Vergiftung durch 2 ʒ arseniger Säure bei einem 28jährigen Manne, in welchem nicht allein das Arsen 6 Stunden im Magen verweilte, ehe durch Brechmittel Erbrechen erfolgte, sondern auch fast gar keine Magendarmentzündung eintrat und der Kr. nach wenigen Tagen unter Anwendung von Eisenoxydhydrat, Blutegeln, narkotischen und einhüllenden Mitteln vollständig genas. (Sollte nicht Patient eine absichtliche Täuschung bewirkt haben?)

F. Mouat (Edinb. Journ. Febr. 1858) erzählt einen Fall von Vergiftung durch Arsenwasserstoff. Prof. *Robertson* in Calcutta 57 J. alt, Hämorrhoidarius, hatte einen starken Strom dieses Gases bei Anwendung des *Marsch*'schen Apparates eingeathmet und wurde sofort von allen Erscheinungen starker Magendarmentzündung ergriffen, gegen welche die gewöhnliche Behandlung eingeleitet wurde. Am 7. Tage trat Schmerz in der Leber mit Ikterus ein. Am 2. Tage der Vergiftung traten Schmerzen in der Lendengegend und Entleerung von blutigem Harn ein, der deutliche Arsenspuren zeigte. Patient blieb nach seiner Genesung von der Vergiftung von seinen Hämorrhoiden befreit.

Dr. *J. Elliotson* (Med. Tim. and Gaz. Mai 22. 1858) will bei einem mit Brechweinstein behandelten, an chronischem Rheuma leidenden Frauenzimmer unmittelbar nach Anwendung von 2 Gr. Solut. Fowleri 3 Mal täglich Zeichen von Arsenvergiftung beobachtet haben, während Pat. vorher und später 4 Gr. davon ganz gut vertrug.

Nachweis des Arseniks in Vergiftungsfällen; von Dr. *Blondlot* (Mém. de l'Acad. de Méd. Tom. XXII. 1858). Die vielfachen Verbesserungen des *Marsch*'schen Apparats die namentlich durch *Danger* und *Flaudin* vorgeschlagen wurden und in der Hauptsache die Zerstörung der organischen Materie sich zum Zwecke vorsetzen, sind wegen der mehr oder weniger beträchtlichen Menge Arsenik, die dabei verloren geht nicht ausreichend. Verf. gelangte zu dieser Ueberzeugung dadurch, dass er in den Falten der Magenschleimhaut von 3 an Vergiftung durch arsenige Säure Verstorbenen nicht unbeträchtliche Mengen von Schwefelarsen, die jedenfalls durch den Fäulnissprocess gebildet worden waren, vorfand. Wäre

nun in diesen Fällen das *Danger-Flandin*'sche Verfahren angewendet worden, so würde das Schwefelarsen ganz unverändert in der Kohle zurückgeblieben sein und selbst das Befeuchten der letzteren mit Salpeter- oder Salpetersalzsäure wegen der grossen Menge Kohle, in der das Schwefelarsen eingebettet liegt, nichts in der Sache geändert haben. Diese Betrachtungen veranlassten Verf. zu folgenden Versuchen. Ein Theil der Leber, Milz und Nieren eines der 3 Vergifteten wurde 6 Monate lang in einem mit Pergament geschlossenen Steingutgefässe der Fäulniss überlassen und hierauf 500 Grmm. dieser Masse mit 100 Grmm. conc. Schwefelsäure verkohlt. Die trockne zerreibliche Kohle wurde hierauf mit 30 Grmm. rauchender Salpetersäure behandelt, die Kohle von Neuem getrocknet, mit kochendem Wasser behandelt und dann auf dem Filter von allen löslichen Bestandtheilen durch Auslaugen mit heissem Wasser befreit. Auf diese Weise erhielt Verf. etwa 1 Litre einer gelblichen Flüssigkeit, die er auf etwa 1 Decilitre eindampfte und mit A bezeichnete. Von Neuem wurde hierauf die Kohle mit kochendem Wasser behandelt, das Produkt concentrirt und mit B bezeichnet, hierauf der Kohlerückstand wiederholt mit verdünntem Aetzammoniak befeuchtet und die dabei erhaltene schwärzliche Flüssigkeit in einer Porcellanschale zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand in der Wärme mit rauchender Salpetersäure behandelt, von Neuem zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand mit destillirtem Wasser behandelt, filtrirt und dadurch etwa 1 Decilitre einer mit C bezeichneten gelblichen Flüssigkeit erhalten. Die Flüssigkeit A bildete im *Marsch*'schen Apparat sofort einen Metallring, während B selbst nach $1/2$ Stunde noch keine Spur davon zeigte, ein Beweis, dass alles lösliche Arsen durch die vorgenommenen Auswaschungen entfernt worden war. Die Flüssigkeit C dagegen, die durch Auswaschen mit Ammoniak erhalten worden war, fing schon nach wenigen Minuten einen fast ebenso starken Metallring zu bilden an als A. Es konnte nun die Frage entstehen, ob alles Schwefelarsen, dessen Existenz in der Kohle nachgewiesen war, allein dem Fäulnissprocess oder zum Theil auch der Behandlung der organischen Materie mit Schwefelsäure seine Entstehung verdankte. Um hierüber Gewissheit zu erlangen, wurden 250 Grmm. frischer Ochsenlunge grob geschnitten, 100 Grmm. conc. Schwefelsäure und, nach Verflüssigung des Ganzen, 2 Ctigrmm. arseniger Säure, in etwas destillirt. Wasser gelöst, zugesetzt. Hierauf wurde wie oben verfahren und auf diese Art ebenfalls 3 entsprechende Lösungen erhalten, von der die Solution A und C starke Metallringe gab, während B keine Spur von Arsen zeigte. Hieraus ergibt sich, dass, abgesehen von der durch die Fäulniss veranlassten Entstehung von Schwefelarsen, auch das Behandeln der organischen arsenhaltigen Materie mit Schwefelsäure eine solche bedingt. Es muss sonach angenommen werden, dass arsenige und Schwefelsäure in Gegenwart von Kohle und in höherer Temperatur reducirt werden und dadurch die Bildung von Schwefelarsen veranlasst wird. Es erklärt dies zugleich die bereits von *Barse* und *Chevallier* gemachte Beobachtung, dass beim Verkohlen der arsenhaltigen Thiermaterie durch Schwefelsäure immer eine nicht unbeträchtliche Menge von Arsenik verloren geht. Es braucht aber desshalb nach den oben gemachten Erfahrungen jenes im Uebrigen unstreitig zweckmässige Verfahren nicht aufgegeben zu werden, nur muss nach dem Auswaschen der Kohle mit kochendem Wasser, dieselbe nochmals mit ammoniakhaltigem Wasser ausgezogen, das Ausgezogene zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand nach und nach mit kleinen Mengen concentrirter heisser Salpetersäure versetzt, der Säureüberschuss entfernt und der Rückstand mit Wasser behandelt werden. Diese so erhaltene Arsenlösung wird mit der ersten vereinigt und in den *Marsch*'schen Apparat gebracht.

Prof. *Orfila* (der Neffe des bekannten Toxikologen) hat in einer Schrift, betitelt: „Leçons de Toxikologie. Paris 1858. Labé. 8. VIII. 120 p. eine Reihe von 12 Vorlesungen über die wichtigeren Theile der allgemeinen Toxikologie und über Arsenikvergiftungen insbesondere veröffentlicht, auch bereits früher denselben Gegenstand in der Gaz. des Hôp. behandelt. Der Lernende erhält in übersichtlicher Weise, und klarer (wenn auch etwas breiter) Darstellung das Bekannte und zwar im 1. Theile über folgende Punkte: Nothwendigkeit toxikologischer Studien, Thierexperiment, Ligatur des Oesophagus, Ursachen der Vergiftung, Mechanismus der Giftwirkung, Absorption der Gifte und deren Modification, Elimination der Gifte, Bedingungen der Modifikation der Giftwirkung, allgemeine Symptome der Vergiftung, Veränderung der Gewebe, Diagnose, Prognose, Behandlung, forensische Anwendung der Toxikologie; — im 2. die specielle Lehre von den Arsenik-Vergiftungen. Die Schrift ist von Herrn *Franz Händel*, Weimar. B. F. *Voigt*. 1858, ins Deutsche übertragen worden.

Pharmakologie. Arsenige Säure. 1) Gegen Purpura verschiedener Art wurde arsenige Säure nach *Hunt*'s Empfehlung von Dr. *Habershon* (Gay's Hosp. Rep. 3. Ser. Vol. III. p. 89) in kleinen Dosen sehr erfolgreich gegeben. 2) Gegen Psoriasis leisteten Arsenmittel: pilulae asiaticae 3 — 9 Stück täglich, Solut. Fowleri. und

Pearsonii 3 Mal täglich 15 Tropfen, im Wien. Krankenhause das Meiste (Aerztl. Bericht 1857). Einiges auch bei Lichen exsudativus ruber, gegen den 1600 Tr. Sol. Fowl. in öfteren Pausen allmälig gegeben würden. 3) Gegen Rückfälle bösartiger Melanosen nach der Operation empfiehlt das Arsen Ol. Pemberton (Midland journ. May 1857). 4) Bei alten skrophulöser Ophthalmien, besonders mit gleichzeitigen Hautausschlägen ist nach *Henley-Thorp* (Dublin. journ. Aug. 1857) ein ausgezeichnetes Mittel.

Eine Zusammenstellung des Wichtigsten über die physiologische und therapeutische Wirkung der Arsenpräparate gibt Dr. *J. Begbie* Edinb. journ. Mai 1858.

2) Metalle und deren Verbindungen.

Leichte Metalle.

Alkalimetalle.

Allgemeines. Owen Rees sucht in seiner Arbeit über Urinalkalescenz (Guy's Hosp. Rep. Ser. 3. Vol. I. 1855) zu beweisen, dass *Prout's* „phosphatic diathesis", welche die Tendenz hätte, die erdigen Salze aus dem Körper zu entfernen, gar nicht existirt, sondern dass der Harn normal sauer in den Nieren ausgeschieden, erst später durch das Sekret der entzündeten Schleimhaut eine alkalische Reaktion annimmt und nun zur Entstehung der betreffenden Niederschläge Anlass gibt. Desshalb leistet auch die alkalische Behandlung mit pflanzensauren Alkalien: citron- oder weinsteinsaures Kali ($1/2$ — 1 ʒ 2—3 Mal täglich) mit vegetabilischen tonischen Mitteln vortreffliche Dienste. Carbonate und kaustische Alkalien wirken nicht so schnell. Ingleichen wird, wie *Owen Rees* fernerweit beobachtete (Lancet I. 18. 19. 20. May 1857), das durch entzündliche Affektionen der Blase (Lithiasis, Blennorrhöe) bedingte häufige Harnlassen durch die alkalische Behandlung beseitigt und zugleich vortheilhaft auf die Entzündung eingewirkt.

a) Kalium.

Aetzkali. Toxikologie, von Dr. *Deutsch* (Pr. Ver. Ztg. 51, 1857). Ein 55jähr. schwächlicher Mann trank aus Versehen etwa den 4. Theil von $1\frac{1}{2}$ ℥ Aetzkalilauge, worin beinahe 1 ℥ Aetzkali enthalten war. Sogleich herbeigerufen fand Verf. die Schleimhaut des Mundes und Rachens blauroth gefärbt, locker, bei der Berührung leicht blutend, an einigen Stellen abgelöst und in weichen Fetzen sich abstossend, unerträgliches Brennen vom Munde bis ins Epigastrium, zusammenschnürende Empfindungen längst der Speiseröhre, Unmöglichkeit zu schlingen, Würgen, Brechneigung, Collapsus, höchst frequenten kleinen Puls, Unterleib aufgetrieben, heiss, schmerzhaft. Einspritzungen von Mandelöl beugten heftigerer Entzündung des Magendarmkanals vor. Pat. starb 28 Wochen später, nachdem sich Erscheinungen von Cardiastriktur und allgemeine Tabes eingestellt hatten. Bei der Sektion fand sich, ausser den Erscheinungen hochgradiger Abmagerung nur im untern Theile der Speiseröhre eine höchst beträchtliche wulstartige Verdickung mit trichterartiger Verminderung des Lumens derselben nach dem Magen zu, so dass die Cardiaöffnung kaum einen Rabenfederkiel durchliess. Die Verdickung hatte ihren Sitz lediglich in der Schleimhaut, deren Pflasterepithelium ganz ungewöhnlich entwickelt, dabei aber erweicht und förmlich macerirt erschien.

Aetzkali als Gegengift bei Alkaloidvergiftungen. Dr. *A. Garrod* (Med. chir. Transact. XXXXI. Bd. p. 53 u. fg. 1858) hat gefunden, dass kaustische Alkalien durch direkte Zerstörung der Alkaloide die Giftwirkung des Hyoscyamin, Daturin und Atropin vollständig aufheben, während die Carbonate der Alkalien diese Wirkung nicht haben. Es können grosse Dosen derselben unter Zusatz entsprechender Mengen von Liq. Kali caustici ohne alle Gefahr gegeben werden. Die Dosis des Alkali muss gesteigert werden, wenn Extrakte der betreffenden Pflanzen gegeben werden, weil diese stets freie Säure enthalten.

Kohlensaures Kali. Pharmakologie. Dr. *Lussinsky* (Journ. f. Kinderkrh. 9. 10. 1857) empfiehlt gegen Croup der Kinder statt der üblichen Merkurialien, Antimonialien, Kupfervitriol u. s. w. das kohlensaure Kali und Natron als weit zuverlässiger und keine nachtheiligen Nebenwirkungen veranlassend zur Verflüssigung der eiweiss- und faserstoffartigen Produkte. Er gibt beide Präparate, von denen das Natron milder wirkt, zu $1/2$ — 2 ʒ täglich, bis der Husten leicht und locker wird; in leichteren Fällen benutzt er die Bicarbonate.

Salpetersaures Kali. Als Beitrag zur physiologischen Wirkung des Salpeters mag die Beobachtung von *Mosler* (Virchow's Archiv. XIII. I. p. 29. 1858) beigefügt werden, dass bei mit Gallenfisteln versehenen Hunden, der Salpeter, der zu 6—10 Gramm. gereicht wurde, zwar im Harn, nicht aber in der 12 und 15 Stunden lang gesammelten Galle erschien.

Chlorsaures Kali. Pharmakologie; von *J. V. Laborde* (Gaz. des Hôp. 48. 1858). *Ricord* und *Fournier* waren bei ihren Versuchen mit chlorsaurem Kali zu folgenden Resultaten gelangt: 1) Ist durch den Gebrauch von Queck-

silber Stomatitis entstanden, so braucht zur Beseitigung derselben das Quecksilber nicht ausgesetzt zu werden; es genügt zur Heilung, wenn chlorsaures Kali mit Quecksilber gleichzeitig gereicht wird. 2) Es kann sogar, falls das syphilitische Leiden eine energische Quecksilberbehandlung erfordert, die Dose der Merkurialien unter Mitgebrauch des chlorsauren Kali gesteigert werden. 3) Letzteres verdient auch als eigentliches Prophylakticum vor Ausbruch merkurieller Stomatitis alle Beachtung. — Zur Revision dieser Angaben hat *Laborde* im Hôp. de la Charité zwei Reihen ähnlicher Untersuchungen 1) über die prophylaktische und curative Wirkung des chlorsauren Kali bei durch Protojodur. hydrargyri und Quecksilbereinreibungen veranlassten Stomatitis angestellt. Das Kali wurde meist innerlich zuweilen auch äusserlich angewandt und dabei die Quecksilberbehandlung ausgesetzt. Die Heilung erfolgte stets binnen wenigen Tagen. In der 2. Versuchsreihe wurde das Quecksilber trotz der eingetretenen Stomatitis fortgebraucht und dabei chlorsaures Kali gegeben, ja sogar die Dose des ersteren gesteigert und dennoch erfolgte die Heilung binnen Kurzem. Endlich erhielten die Kranken gleich Anfangs Quecksilber mit chlorsaurem Kali; es trat keine Stomatitis ein; darauf wurde das Kalipräparat weggelassen und die Stomatitis zeigte sich. *Laborde* resummirt seine Erfahrungen hierüber in einer gekrönten Preisschrift folgendermassen. 1) Chlorsaures Kali besitzt eine entschiedene heilende und prophylaktische Wirkung gegen Stomatitis mercurialis. 2) Diese prophylaktische Wirkung gestattet die Anwendung des Quecksilberjodür in Dosen von 15 — 20 Ctigrmm. täglich, 1—2 Monate lang, ohne die geringste Affektion der Mundhöhle. 3) Die Dauer des Heilprocesses der bereits ausgebildeten Stomatitis differirt nach dem Grade der Intensität; bei mittlerem Grade überstieg sie niemals 4 Tage, in einem der schwersten Fälle betrug sie 11 Tage; schon am 2.—3. Tage pflegen die ersten Heilwirkungen einzutreten: zuerst Abnahme und Verschwinden des Schmerzes, dann Abnahme der Salivation, dann eventuell der Schwellung der Drüsen, endlich und fast gleichzeitig Verschwinden der Schwellung des Zahnfleisches, Wiederkehr der natürlichen Färbung desselben und Verschwinden der Ulceration. 4) Steigerung der Dose des chlorsauren Kali scheint, ausser in sehr intensiven Fällen, auf die Schnelligkeit der Heilung keinen sehr merklichen Einfluss zu haben. Bei mittlerem Grade genügen 4—5 Grmm. [täglich oder wie sonst?]. 5) Am besten für den innerlichen Gebrauch ist die Form des Julep; Gargarismen eignen sich nur für rein lokale Symptome. 6) Nach *Ricord's* und *Laborde's* übereinstimmenden Erfahrungen wird die Heilwirkung der Quecksilberpräparate durch den Gebrauch des chlorsauren Kali nicht gestört.

Bei chronischer Entzündung des Zahnfleisches mit und ohne Pyorrhöe hat *Laborde* (Bull. de Thér. LIV. Avril 1858) fernerweit gegen die Angaben *Isambert's* das chlorsaure Kali innerlich und lokal mit Nutzen gebraucht.

Gegen diese Anpreisungen berichtet Dr. *Böcker* (Med. Centr. Zeitung 16. 1858) einen Fall, in welchem das gedachte Mittel bei Quecksilbersalivation, trotz des Aussetzens des Mittels ohne allen Erfolg blieb. Ich stimme dieser Beobachtung vollständig bei, indem ich ausserdem auch bei einfacher Stomatitis crouposa keine Spur von Heilerfolg selbst durch grosse und fortgesetzte Dosen eintreten sah. Ich halte das chlorsaure Kali als Heilmittel für eine sehr schlechte Errungenschaft. Nachdem schon früher *Chew* und *Bellentani* gute Erfolge vom innerlichen und äusserlichen (als Umschläge auf den Unterleib) Gebrauche des chlorsauren Kali bei Typhus beobachtet haben wollten, rühmten nun wieder *Taliaferro* und *J. Morison* (Gaz. hebdom. V, 19. 1858) dessen Wirkung bei gedachter Krankheit. *Taliaferro* verbindet eine saturirte Lösung des chlorsauren Kali (120 Grmm.) mit der Tinct. Veratr. virid. (2 Grmm.) und gibt davon 3 stündlich 1 Esslöffel, Abends Opium und Waschungen [womit?]. Er will gefunden haben, dass danach die Diarrhöe, Tympanitis und Empfindlichkeit des Unterleibes geringer wurden, der fuliginöse Beschlag der Zunge und Zähne nicht eintrat [!], der Athem nicht stinkend wurde [!], alle Nervensymptome sammt dem Fieber gemindert wurden. *Morison* bestätigt diese Erfolge und will nach chlorsaurem Kali das Sterblichkeits-Verhältniss auf 2 — 72 sinkend gesehen haben.

Oxymangansaures Kali s. bei Mangan.

b) Natrium.

Kohlensaures Natron. Toxikologie; von *Aimé Girard* (Journ. de Chim. méd. Mai 1857).

In einer grossen Seidenspinnerei wurden die Arbeiter jedesmal, wenn eine bestimmte Sorte englischer Seide in Angriff genommen wurde, von heftigem Husten und anderen Respirationsbeschwerden ergriffen. Es stellte sich heraus, dass die Seide eine grössere Menge von Substanzen, die beim Krempeln in Staub verwandelt werden, enthalte, als andere Seidenarten. Dies rührte davon her, dass die fragliche Seide nicht gut ausgewaschen war, und in Folge dessen eine beträchtliche Menge

Pearsonii 3 Mal täglich 15 Tropfen, im Wien. Krankenhause das Meiste (Aerztl. Bericht 1857). Einiges auch bei Lichen exsudativus ruber, gegen den 1600 Tr. Sol. Fowl. in öfteren Pausen allmälig gegeben wurden. 3) Gegen Rückfälle bösartiger Melanosen nach der Operation empfiehlt das Arsen Ol. Pemberton (Midland journ. May 1857). 4) Bei alten skrophulöser Ophthalmien, besonders mit gleichzeitigen Hautausschlägen ist nach *Henley-Thorp* (Dublin. journ. Aug. 1857) ein ausgezeichnetes Mittel.

Eine Zusammenstellung des Wichtigsten über die physiologische und therapeutische Wirkung der Arsenpräparate gibt Dr. *J. Begbie* Edinb. journ. Mai 1858.

2) Metalle und deren Verbindungen.

Leichte Metalle.

Alkalimetalle.

Allgemeines. Owen Rees sucht in seiner Arbeit über Urinalkalescenz (Guy's Hosp. Rep. Ser. 3. Vol. I. 1855) zu beweisen, dass *Prout*'s „phosphatic diathesis", welche die Tendenz hätte, die erdigen Salze aus dem Körper zu entfernen, gar nicht existirt, sondern dass der Harn normal sauer in den Nieren ausgeschieden, erst später durch das Sekret der entzündeten Schleimhaut eine alkalische Reaktion annimmt und nun zur Entstehung der betreffenden Niederschläge Anlass gibt. Desshalb leistet auch die alkalische Behandlung mit pflanzensauren Alkalien: citron- oder weinsteinsaures Kali ($^1/_2$ — 1 ʒ 2—3 Mal täglich) mit vegetabilischen tonischen Mitteln vortreffliche Dienste. Carbonate und kaustische Alkalien wirken nicht so schnell. Ingleichen wird, wie *Owen Rees* fernerweit beobachtete (Lancet I. 18. 19. 20. May 1857), das durch entzündliche Affektionen der Blase (Lithiasis, Blennorrhöe) bedingte häufige Harnlassen durch die alkalische Behandlung beseitigt und zugleich vortheilhaft auf die Entzündung eingewirkt.

a) Kalium.

Aetzkali. Toxikologie, von Dr. *Deutsch* (Pr. Ver. Ztg. 51, 1857). Ein 55jähr. schwächlicher Mann trank aus Versehen etwa den 4. Theil von $1^1/_2$ ℥ Aetzkalilauge, worin beinahe 1 ℥ Aetzkali enthalten war. Sogleich herbeigerufen fand Verf. die Schleimhaut des Mundes und Rachens blauroth gefärbt, locker, bei der Berührung leicht blutend, an einigen Stellen abgelöst und in weichen Fetzen sich abstossend, unerträgliches Brennen vom Munde bis ins Epigastrium, zusammenschnürende Empfindungen längst der Speiseröhre, Unmöglichkeit zu schlingen, Würgen, Brechneigung, Collapsus, höchst frequenten kleinen Puls, Unterleib aufgetrieben, heiss, schmerzhaft. Einspritzungen von Mandelöl beugten heftigerer Entzündung des Magendarmkanals vor. Pat. starb 28 Wochen später, nachdem sich Erscheinungen von Cardiastriktur und allgemeine Tabes eingestellt hatten. Bei der Sektion fand sich, ausser den Erscheinungen hochgradiger Abmagerung nur im untern Theile der Speiseröhre eine höchst beträchtliche wulstartige Verdickung mit trichterartiger Verminderung des Lumens derselben nach dem Magen zu, so dass die Cardiaöffnung kaum einen Rabenfederkiel durchliess. Die Verdickung hatte ihren Sitz lediglich in der Schleimhaut, deren Pflasterepithelium ganz ungewöhnlich entwickelt, dabei aber erweicht und förmlich macerirt erschien.

Aetzkali als Gegengift bei Alkaloidvergiftungen. Dr. *A. Garrod* (Med. chir. Transact. XXXXI. Bd. p. 53 u. fg. 1858) hat gefunden, dass kaustische Alkalien durch direkte Zerstörung der Alkaloide die Giftwirkung des Hyoscyamin, Daturin und Atropin vollständig aufheben, während die Carbonate der Alkalien diese Wirkung nicht haben. Es können grosse Dosen derselben unter Zusatz entsprechender Mengen von Liq. Kali caustici ohne alle Gefahr gegeben werden. Die Dosis des Alkali muss gesteigert werden, wenn Extrakte der betreffenden Pflanzen gegeben werden, weil diese stets freie Säure enthalten.

Kohlensaures Kali. Pharmakologie. Dr. *Luzsinsky* (Journ. f. Kinderkrh. 9. 10. 1857) empfiehlt gegen Croup der Kinder statt der üblichen Merkurialien, Antimonialien, Kupfervitriol u. s. w. das kohlensaure Kali und Natron als weit zuverlässiger und keine nachtheiligen Nebenwirkungen veranlassend zur Verflüssigung der eiweiss- und faserstoffartigen Produkte. Er gibt beide Präparate, von denen das Natron milder wirkt, zu $^1/_2$—2 ʒ täglich, bis der Husten leicht und locker wird; in leichteren Fällen benutzt er die Bicarbonate.

Salpetersaures Kali. Als Beitrag zur physiologischen Wirkung des Salpeters mag die Beobachtung von *Mosler* (Virchow's Archiv. XIII. I. p. 29. 1858) beigefügt werden, dass bei mit Gallenfisteln versehenen Hunden, der Salpeter, der zu 6—10 Grmm. gereicht wurde, zwar im Harn, nicht aber in der 12 und 15 Stunden lang gesammelten Galle erschien.

Chlorsaures Kali. Pharmak[illegible]
V. Le[illegible] des Hôp. 48 [illegible]
und [illegible] ren bei i[illegible]
[illegible] zu folg[illegible]
[illegible] h den [illegible]

silber Stomatitis entstanden, so braucht zur Beseitigung derselben das Quecksilber nicht ausgesetzt zu werden; es genügt zur Heilung, wenn chlorsaures Kali mit Quecksilber gleichzeitig gereicht wird. 2) Es kann sogar, falls das syphilitische Leiden eine energische Quecksilberbehandlung erfordert, die Dose der Merkurialien unter Mitgebrauch des chlorsauren Kali gesteigert werden. 3) Letzteres verdient auch als eigentliches Prophylakticum vor Ausbruch merkurieller Stomatitis alle Beachtung. — Zur Revision dieser Angaben hat *Laborde* im Hôp. de la Charité zwei Reihen ähnlicher Untersuchungen 1) über die prophylaktische und curative Wirkung des chlorsauren Kali bei durch Protojodur. hydrargyri und Quecksilbereinreibungen veranlassten Stomatitis angestellt. Das Kali wurde meist innerlich zuweilen auch äusserlich angewandt und dabei die Quecksilberbehandlung ausgesetzt. Die Heilung erfolgte stets binnen wenigen Tagen. In der 2. Versuchsreihe wurde das Quecksilber trotz der eingetretenen Stomatitis fortgebraucht und dabei chlorsaures Kali gegeben, ja sogar die Dose des ersteren gesteigert und dennoch erfolgte die Heilung binnen Kurzem. Endlich erhielten die Kranken gleich Anfangs Quecksilber mit chlorsaurem Kali; es trat keine Stomatitis ein; darauf wurde das Kalipräparat weggelassen und die Stomatitis zeigte sich. *Laborde* resummirt seine Erfahrungen hierüber in einer gekrönten Preisschrift folgendermassen. 1) Chlorsaures Kali besitzt eine entschiedene heilende und prophylaktische Wirkung gegen Stomatitis mercurialis. 2) Diese prophylaktische Wirkung gestattet die Anwendung des Quecksilberjodür in Dosen von 15—20 Ctigrmm. täglich, 1—2 Monate lang, ohne die geringste Affektion der Mundhöhle. 3) Die Dauer des Heilprocesses der bereits ausgebildeten Stomatitis differirt nach dem Grade der Intensität; bei mittlerem Grade überstieg sie niemals 4 Tage, in einem der schwersten Fälle betrug sie 11 Tage; schon am 2.—3. Tage pflegen die ersten Heilwirkungen einzutreten: Abnahme und Verschwinden des Schmerzes, dann Abnahme der Salivation, dann [illegible] der Schwellung der Drüsen, endlich [illegible] gleichzeitig Verschwinden der Schwellung des Zahnfleisches, Wiederkehr der [illegible] desselben und [illegible] 4) Steigerung [illegible] Kali [illegible] auf [illegible]

den Erfahrungen wird die Heilwirkung der Quecksilberpräparate durch den Gebrauch von chlorsauren Kali nicht gestört.

Bei chronischer Entzündung des [illegible] sches mit und ohne Pyorrhöe hat [illegible] (Bull. de Thér. LIV. Avril 185[illegible]) gegen die Angaben *Lambert's* das chlorsaure Kali innerlich und lokal mit [illegible]

Gegen diese Anpreisungen [illegible] *Böcker* (Med. Centr. Zeitung [illegible]) Fall, in welchem das [illegible] Quecksilbersalivation, trotz des [illegible] Mittels ohne allen Erfolg [illegible] dieser Beobachtung vollständig [illegible] ausserdem auch bei [illegible] posa keine Spur von Heilwirkung [illegible] grosse und fortgesetzte [illegible] Ich halte das chlorsaure Kali [illegible] für eine sehr schlechte [illegible] dem schon früher [illegible] Erfolge vom [illegible] Umschläge auf den [illegible] chlorsauren Kali [illegible] wollten, [illegible] *J. Morison* ([illegible] sen Wirkung [illegible] *ferro* [illegible] sauren Kali [illegible] *virid.* (2 [illegible] 1 [illegible] [illegible]

von Natronsalzen, entweder als kohlensaures Natron oder als Seife enthielt.

Pharmakologie. Wie schon beim kohlensauren Kali bemerkt, wendet *Lussinsky* (Journ. f. Kinderkr. 9. 10. 1857) dieses sowohl als das Natroncarbonat und Bicarbonat zur Lösung von Croupmembranen bei Kindern mit dem besten Erfolge an. Er gibt es zu $1/2$—2 ʒ täglich in wässriger Lösung, so lange bis der Husten leicht und locker erscheint, wobei gewöhnlich ein plastischer, eiterförmiger Schleim ausgeworfen wird.

Kochsalz. Pharmakologie. Gumprecht (Journ. f. Kinderkr. 8. 4. 1857) setzt, um die Kuhmilch leicht verdaulich zu machen, derselben kleine Mengen von Kochsalz zu, ein Verfahren, das bereits früher *Küttner* (Journ. f. Kinderkr. 5. 6. 1856) rühmt.

Borax gegen *Metrorrhagie*; von Dr. *A. Poitevin* (Rev. de Thér. méd. chir. 20. 1857). *Gmelin* empfahl Borax zur Förderung der Menstruation. *Trousseau, Pidoux, Hufeland* u. A. schreiben ihm die Wirkung zu, dass er den Geburtsakt regele und die Contraktionen des Uterus fördere. Vf. hat das Mittel zu $1/2$ ℥ auf 4 ℥ Wasser in einem Falle alle 10 Min., im anderen stündlich, später 3 stündlich 1 Esslöffel bei postpuerperalen Blutungen, wo andere Mittel fruchtlos geblieben waren, mit schnellem und günstigem Erfolge angewendet.

Phosphorsaures Natron. W. Gairdner: die Gicht; aus dem Engl. von Dr. *C. Braun* Wiesbaden 1858, gedenkt bei Behandlung der Gicht der Wichtigkeit kleiner Gaben von Neutralsalzen, besonders der Phosphate zur Herstellung der Nierensekretion. Das phosphorsaure Natron zu 20—60 Gr. mit 3—10 Gr. kohlensaurem Natron und $1/2$ — 1 ʒ Salpeteräther und Tinct. Diosm. crenat. alle 6 Stunden soll eine mächtige Reinigung des Organismus bewirken. Zweckmässig ist, mit den phosphorsauren, wein- und citronensauren Salzen zuweilen abzuwechseln.

Anhang: Ammoniak.

Toxikologie; von Dr. *A. Patterson* (Edinb. Journ. Sept. 1857).

Ein an chronischer Bronchitis leidender schwächlicher Mann von 40 Jahren, der bisher täglich 1 ʒ Aqua Ammoniae mit viel Wasser verdünnt, genommen hatte, nahm am 2. Juni 1857 um 6 Uhr Abends 1 ℥ davon unverdünnt, empfand sogleich heftiges Brennen im Munde und Gefühl von Erstickung und warf nach einigen Sekunden das Ganze wieder aus. Abends 8 Uhr fand Verf. folgenden Zustand: Gesicht stark geröthet, Lippen bläulich, Athem keuchend, Gesichtsausdruck ängstlich, Extremitäten kalt, Puls 100, Innenfläche des Mundes, Zunge und Schlund feuerroth und wund, Schmerz in der Gegend des pomum Adami und des linken Ohres, kein Schmerz im Magen, kein Durst. Blutegel, Breiumschläge, Kalkwasser, das aber Patient nicht gut schlucken konnte und Olivenöl (innerlich). 11 Uhr: Athem etwas freier, fortwährendes Ausräuspern, Krämpfe in den Schenkeln, Dysphagie. Vesikator in den Nacken. Unter allmäliger Besserung lebte Patient bis zum 21., wo er einem plötzlichen Anfalle von Stimmritzenkrampf erlag. — Sektionsbericht fehlt. — In einem ähnlichen Falle von Vergiftung durch 6 ʒ Aqu. Ammon. (mit 1—2 ʒ Wasser verdünnt) erfolgte der Tod nach 48 Stunden. Man fand bei der Sektion ausgebreitete Zerstörung der Magenhäute, Perforationen mit eingerissenen Rändern, ähnlich wie nach Schwefelsäurevergiftung. Trachea und Bronchien mit croupähnlichen fibrinösen Exsudaten erfüllt.

Baldriansaures Ammoniak empfiehlt *Pierlot* (Apotheker) in Dosen von 5 Grmm. = 1 Kaffeelöffel 2 Mal täglich (nöthigenfalls die doppelte Dose) gegen verschiedene Neurosen, namentlich Hysterie, Epilepsie, Neuralgien und manche gegen China renitente Wechselfieber. (Vergl. dessen Monographie: Notice sur le valerianate d'Ammoniaque. Paris 1858.)

Metalle der alkalischen Erden.

Calcium.

Kalkwasser. Pharmakologie. Fournié (L'Union 80. 1858) erklärt ein Liniment aus gleichen Theilen Kalkwasser und Mandelöl für das beste Lokalmittel bei Erysipelas. Brech- und Abführmittel sind nebenbei zu reichen.

Magnesia als Gegenmittel bei Arsenvergiftung s. Arsen.

Metalle eigentlicher Erden.

Aluminium.

Alaun. Toxikologie; von *J. Snow* (Lancet II. Juli 1858). Verf. hält den Zusatz von Alaun zum Mehle Seitens der Londoner Bäcker für einen Hauptentstehungsgrund der Rhachitis. Er glaubt, dass der Alaun zersetzend auf die Kalkphosphate des Mehles einwirke und sich dadurch Sulphate bilden, welche der Knochenernährung nicht förderlich sein können. Auch *Liebig* hat dargethan, dass Phosphorsäure mit der Alaunerde eine durch Alkali oder Säuren schwer zersetzbare Verbindung eingehe und

hierin der Grund für die Unverdaulichkeit des Londoner Bäckerbrodes zu suchen sei.

Pharmakologie. Hamon (Bull. de l'Acad. XXII, p. 1011. Juli 1857) hat in zwei Ruhrepidemien sich der Alaunklystire mit grossem Nutzen bedient. Kinder bekamen 1 — 3, Erwachsene 4—8 Gr. Alaun. Er wirkt als Adstringens, Irritans und Desinficiens und macht die stinkendsten Auslerungen geruchlos. Ist die Krankheit im Beginne, so genügen gewöhnlich einige Klystiere zu deren Sistirung.

Schwere Metalle.

Unedle Metalle.

a) Mangan.

Oxymangansaures Kali. Pharmakologie. Dr. *G. F. Girdwood* (Lancet II. 11. 1857) wendete in mehreren Fällen von übelriechenden Geschwüren (Krebs, syphilitischen, gangränösen und cariösen Ulcerationen) das oxymangansaure Kali theils als Waschung (10 Gran auf 1 ℥ Wasser), theils als Streupulver an und beobachtete darnach sofortiges Verschwinden des üblen Geruches und baldige, oft bis zur völligen Vernarbung gehende Granulation. Schon früher hat es *Blyth* zu ähnlichen Zwecken benutzt.

b) Eisen.

Physiologische Wirkung. Dr. *G. Lewald* (Habilitationsschrift: über den Uebergang von von Arzneimitteln in die Milch Breslau 1857) bestätigt den Uebergang von Eisenpräparaten in die Milch, da nach Darreichung von Eisenchlorid und von Eisenoxyduloxyd stets die Färbung durch Kaliumeisencyanür stärker war als im Normalzustande. Nach Eisenchlorid erschien das Eisen früher als nach Eisenmohr.

Durch Kohle reducirtes Eisen; von *A. Henry* (Gaz. de Strasb. 8. 1858).

Darstellung. Eisenoxyd wird mit Holzessigsäure gesättigt, das flüssige Produkt bei gelindem Feuer zur Trockenheit abgedampft und der Rückstand bei Rothglühhitze calcinirt. Es bildet sich hierbei eine leichte poröse Kohle von sehr gleichmässiger Zusammensetzung, insofern sich unter 12 Proben von verschiedenen Darstellungsprocessen das Verhältniss der Kohle als 29 — 31, dass des Eisens 69 — 71 % herausstellte. Immerhin muss die Darstellung möglichst gleichartig sein, da bei zu niedriger Temperatur noch holzessigsaures Eisen zurückbleibt und bei zu hoher das Eisen in Form von Häutchen oder Kugeln zusammschmilzt. Der bedeutende Gehalt des Präparats an Kohle vermindert die Dichtigkeit desselben, erleichtert den Contakt der Eisenpartikeln mit den Magenflüssigkeiten und gewährt den grossen Vorzug vor dem durch Wasserstoff reducirten Eisen, dass es nicht wie dieses bei seiner Auflösung Wasserstoff freimacht, sondern den entwickelten Wasserstoff durch seine Kohle gleich wieder bindet. Dr. *Benoit* hat mit diesem Präparat verschiedene Versuche angestellt (von denen 7 Fälle chloro-anämischer Zustände verschiedener Art mitgetheilt werden) und dabei Folgendes gefunden. 1) Das durch Kohle reducirte Eisen gewährt, zu 0,10 — 0,15 Grmm. 3 Mal täglich genommen, alle Vortheile der besten Eisenpräparate. 2) Es wird vollkommen gut vertragen, veranlasst keine Verstopfung, keine Dyspepsie, wie so oft die löslichen Eisenpräparate, und besitzt andererseits eine weit grössere Wirksamkeit als die unlöslichen Eisenmittel, mit denen man oft eine Eisenmedication beginnen muss. 3) Die mittlere Dauer der Behandlung von 43 Fällen von Chlorose war 22 Tage, die mittlere Menge des Verbrauchs 11 Gramm. 4) Die Wirksamkeit, die Leichtigkeit der Darstellung und der mässige Preis des Präparats macht dasselbe in allen Fällen und namentlich in der Armenpraxis empfehlenswerth.

Eisenchlorid. 1) Gegen akute Urethritis lässt *Barudel* (Bull. de Thér. p. 399. Mai 1858) 3 Mal täglich Injektionen mit einer Lösung von 10 Grmm. Joduretum plumbi in 100 Grmm. destillirten Wassers machen und dazu 10 — 12 Tage lang innerlich eine Mixtur mit 20 Tropfen Eisenchloridlösung von 30,° täglich nehmen. Gewöhnlich tritt nach 3 Tagen Besserung, nach 14 Tagen fast stets Heilung unter Anwendung eines stärkenden Regims ein. Bei chronischer Urethritis werden Einspritzungen aus 25 Tropfen Eisenchloridlösung in 100 Grmm. Wasser gemacht, dieselben täglich 3 Mal wiederholt und jedesmal 10 Minuten lang in der Harnröhre zurückgehalten. Innerlich nehmen die Kranken dieselbe Mixtur ein bei akuter Urethritis.

2) Bei chronischem Blasenkatarrh mit Hämaturie wendet *Vigla* (Gaz. des Hôp. 89. 1858) sehr erfolgreich 12 Grmm. Eisenchloridtinktur in 250 Grmm. Wasser, 2 Mal täglich 1 Esslöffel, innerlich an und zieht den innerlichen Gebrauch in diesen Fällen der Injektion vor, weil dadurch die immerhin bedenkliche Coagulation des Blutes in der Blase verhütet wird. Auch bei einfachem Blasenkatarrh rühmt er den innerlichen Gebrauch gegenüber dem äusserlichen. *Venot* (Journ. de Bord. Jan. 1857) hat bei Blasenblennorrhöen nach Eisenchloridinjektionen bedeutende Urethralblutungen beobachtet.

3) *Gegen Gebärmutterblutungen.* *F. Hauser* (Wien. Ztschr. XIII. N. F. 7. 8. 1858) erklärt eine Lösung von 1/2 ℥ Eisenchloridtinktur in 1 ℔ Wasser [innerlich?] für das bewährteste Mittel bei Metbrorrhagien, worin ihm *Breslau* Mon.-Schr. f. Geburtsk. X. Oct. 1857) beistimmt, welcher eine hartnäckige Mutterblutung durch eine einmalige Injektion von 1½ ℥ Eisenchloridtinktur in gleichen Theilen Wasser sofort und auf die Dauer heilte. [Leider kann ich diesen günstigen Berichten nicht beistimmen. Weder der innerliche Gebrauch, noch die Injektion starker Dosen des Mittels war im Stande Metrorrhagien, die bei Frauen in den klimakterischen Jahren in Folge von Auflockerung der Schleimhaut des Uterushalses auftraten, zu mindern, geschweige denn zu sistiren. Auch der Kräftezustand wurde nicht gehoben. Ich gebe dem Tannin mit Extr. Secal. cornut. innerlich, essigs. Blei oder Alaun zur Injektion unbedingt den Vorzug.] Sehr dringend empfehlen das Eisenchlorid gegen Blennorrhoische und haemorrhagische u. a. Zustände *Deleau* und *Méran* (Gaz. des Hôp. 95. 98. 1858), *Th. Heslop* (Dublin. Journ. Aug. 1858) als Gurgelmittel gegen Diphtheritis und innerlich gegen Puerperalfieber, das mit jener Aehnlichkeit haben soll. Dazu Salzsäureinjektionen in die Vagina.

4) *Gegen Magendarmblutungen.* Die neue österr. Pharmakopöe hat nach Dr. *Th. Pleischl* (Wien. Ztschr. N. F. I. 29. 1858) ein krystallinisches und ein durch Lösen gleicher Gewichtstheile des letzteren in Wasser gewonnenes gelöstes Eisenchlorid. *P.* hat das erstere mit ausgezeichnetem Erfolge innerlich zu 10—12 Gr. auf 5 ℥ Wasser mit Opium gegen Haemoptoë, Magenblutung, Darmblutung, chronische Diarrhoe, als Injektion 1½ ℥ auf 1 Pfd. Wasser bei Blutungen in Folge von Uterusfibroid und bei Leukorrhoe, als Foment bei Blutegelbissblutungen angewandt.

5) *Gegen Erysipelas.* *Velpeau* (Rev. de Thér. méd. chir. 23. 1857) macht hinsichtlich des vielgerühmten Gebrauchs des Eisenchlorids gegen Erysipelas die sehr richtige Bemerkung, dass einfache Erysipele sich binnen wenigen Tagen durch einmalige Eruption erschöpfen, mithin auch *nach* aber nicht *durch* Eisenchlorid in derselben Zeit. Auch *Bird* (Midland. quart. journ. May 1857) sah keine besondere Erfolge davon.

Pyrophosphorsaures Eisen und dessen Verbindung mit Alkalisalzen; von *Robiquet* (Bull. de l'Acad. XXIII. Août 1858) und *Leras* (Bull. de Thér. LV. Août 1858). Anstatt des schwerlöslichen phosphorsauren Eisenoxyduls führte zuerst *Persoz* 1847 eine Verbindung des pyrophosphorsauren Eisenoxydes mit pyrophosphorsaurem Natron in den Arzneischatz ein, in welcher das erstere Salz durch das letztere in Auflösung erhalten wird. *Leras* hat nachgewiesen, dass von allen Eisensalzen nur die Doppelverbindungen des Eisen und Kali mit Weinsäure durch den Magensaft nicht gefällt werden, während alle übrigen präcipitirt werden und die Fällung sich nur in einem bedeutenden Ueberschusse von Magensaft wieder auflöst. Neben diesen und anderen Vortheilen der gedachten pyrophosphorsauren Verbindung hat dieselbe jedoch das Unangenehme, dass sie nur in sehr verdünnter Lösung bestehen kann, dass sie einen widerlich salzigen Geschmack besitzt und in ziemlich grossen Dosen verabreicht werden muss. Diesen Uebelständen abzuhelfen hat *Robiquet* mit dem pyrophosphorsauren Eisen citronensaures Ammoniak verbunden; das Präparat ist in Wasser sehr löslich und kann ohne Verlust dieser Eigenschaft leicht in feste Form gebracht werden. Die zur Prüfung der *Robiquet*schen Angaben von der Acad. de Méd. niedergesetzte Commission (Berichterstatter *Boudet*) hat unter Mitwirkung von *Robiquet* selbst, *Boudault* und *Corvisart*, ausser der Prüfung der *Robiquet*'schen Angaben, eine Reihe von Versuchen angestellt, um zu sehen, in wie weit die verdauende Kraft des Magensaftes durch verschiedene Eisenmittel verändert werde. Bringt man in eine Flasche 4 Grmm. Fibrin und 10 Grmm. frischen Magensaft von Hunden und erhält man die Mischung 6 Stunden lang bei einer Temperatur von 40°, so verwandelt sich während dieser Zeit das ganze Fibrin in Albuminose; setzt man eine die Verdauung störende Substanz hinzu, so wird der Process ganz oder theilweise verhindert und man kann hiernach den Grad der beschränkenden Einwirkung ermessen, wenn man dabei die Siedeprobe, die Probe mit der Flüssigkeit von *Barreswil* und die mit letzterer unter Zusatz von Glykose anwendet. Ist die Verdauung vollständig, so coagulirt das Product bei 100° nicht, färbt sich mit der Flüssigkeit von *Barreswil* violett und hindert deren Reduktion durch Glykose; ist die Digestion ganz verhindert, so tritt mit jener Flüssigkeit keine violette Färbung und keine Behinderung der reducirenden Kraft der Glykose ein; ist sie endlich unvollständig, so gerinnt die Flüssigkeit mehr oder weniger in der Wärme, wird durch die Flüssigkeit von *Barreswil* mehr oder weniger stark violett gefärbt und die letztere durch Glykose mehr oder weniger stark reducirt. Von den zu untersuchenden Eisenmitteln wurde stets so viel genommen, dass die Menge des darin enthaltenen metallischen Eisens 0,05 Grmm. betrug und dabei Folgendes gefunden. Mit milchsaurem Eisen vollständige Verdauung; es hindert die Wirkung des Magensaftes in keiner Weise; mit

Kali ferroso-tartaricum, Ferrum citricum, Pyrophosphas-ferri citrico-ammoniacalis und mit 5 Ctigrmm. reducirten Eisens keine, mit 1 Ctigrmm. durch Wasserstoff reducirten Eisens vollständige, mit 2 Ctigrmm. unvollständige Verdauung. Die Prüfung des pyrophosphorsauren Eisennatron bot insofern eine grosse Schwierigkeit dar, als dasselbe nur in sehr verdünnter Lösung bestehen kann und man daher, um nur 0,05 Grmm. metallischen Eisens anzuwenden, eine so grosse Quantität Flüssigkeit hätte zu dem Magensafte zusetzen müssen, dass dessen Eigenschaften gänzlich würden umgewandelt worden sein. Es wurden desshalb 3 Proben in Anwendung gezogen, deren eine (Formel von *Persoz*) auf 1 Grmm. 3,0 Mgrmm, Eisen enthielt, die andere (englische Formel) 5 Mgrmm., die dritte (Formel von *Leras*) 1 Mgrmm. Mit der ersten und zweiten war die Verdauung unvollständig, mit der dritten vollständig. Es ist somit die Formel von *Leras* unter Berücksichtigung ihrer äusserst geringen Eisenmenge jedenfalls gleich den beiden ersteren und den übrigen obgedachten Eisenpräparaten mit Ausnahme des Laktats ein Hinderungsmittel des Verdauungsprocesses. Die Commission entscheidet sich sonach folgendermassen. Das pyrophosphorsaure Eisennatron hat weder von dem pyrophosphorsauren Eisenammoniakcitrat, noch vor den übrigen gebräuchlichen Eisensalzen einen Vorzug; in letzterem einem neuen Beweis für die Fähigkeit der citronensauren Alkalien mit unlöslichen Eisensalzen lösliche Doppelsalze zu bilden, sind die charakteristischen Eigenschaften der Basen wohl verdeckt; seine therapeutische Wirksamkeit bedarf fernerer Prüfungen. Das milchsaure Eisen ist in Bezug auf seine Einwirkung auf den Magensaft unschädlich, doch ist hierauf kein zu grosses Gewicht zu legen, da erfahrungsmässig das Eisenkalitartrat, welches die verdauende Kraft wesentlich hemmt, zu den besten Eisenmitteln gehört. — Die Mittheilung von *Leras* enthält nur eine neue Darlegung der Vorzüge des von ihm vorgeschlagenen pyrophosphorsauren Eisennatron, sowie mehrere Formeln zu dessen Darstellung.

Robiquet bemerkt später (L'Union 136, 1858) dass es auf die geringe Fällung des Magensaftes durch Eisenmittel nicht ankomme, sondern darauf, ob ein Mittel vollständig löslich sei und nicht verstopfe. Diese Eigenschaften besitze sein Präparat vollständig.

c) Zink.

Zinkoxyd. Pharmakologie. Nach *G. Lewald* (Habilitschrft. Breslau 1858) geht Zinkoxyd nach Gaben von 1 Grmm. schon nach 4—18 Stunden in die Milch über und schwindet gleich dem Eisen nach 58—60 Stunden.

Chlorzink. Toxikologie; von Dr. *J. Rose* (Lancet II. 11. Sept. 1857). Bei der Sektion eines 21jährigen Seemannes, der etwa ½ ℥ von Sir *W. Burnett's* Chlorzinklösung verschluckt hatte und ungeachtet aller Gegenmittel gestorben war, ergab sich 25 Stunden nach dem Tode Folgendes. Rumpf und obere Etremitäten stark livid, Scrotum purpurroth, äussere Magenwand, namentlich an der Vorderfläche äusserst vaskulös, Schleimhaut dunkel purpurroth, stellenweis corrodirt und zerstört, Pylorustheil als wie von einem Causticum berührt, Pylorusöffnung contrahirt, oberer Theil des Oesophagus zusammengezogen und purpurroth, die Schleimhaut mit dünnen Pseudomembranen und in der Mitte mit einem lockern, frisch ausgeschwitzten Lymphcoagulum bedeckt, oberer Theil des Duodenum purpurroth, in der Länge von etwa 6 Zoll äusserst vaskulös, im Jejunum zahlreiche fleckige Gefässinjektionen, am unteren Theile des Ileum einige emphysematöse Stellen. Oberer Theil der rechten Lunge sehr blutreich und mit blutigem Serum erfüllt, mittlerer und unterer Lappen ebenfalls, aber etwas weniger blutreich, oberer Lappen und oberer Theil des unteren Lappen der linken Lunge mit zahlreichen rothen Flecken besetzt, Herzsubstanz normal, in den Ventrikeln dunkle Coagula, harte Hirnhaut schwach injicirt, Gefässe der weichen sehr blutreich, in der weissen Substanz zahlreiche Blutpunkte, graue Substanz dunkler als gewöhnlich, der rechte plexus choroideus vergrössert.

Pharmakologie. Prof. *C. Sigmund* (Oesterr. Ztschr. f. pract. Heilkunde IV. 8. 1858) wendet kaustische Injektionen von Chlorzink (Silbernitrat, Sublimat, Aetzkali, Kupfersulphat) in die Harnröhre, selten an, wegen heftigen oft nachfolgenden Entzündungen und Blutungen der Harnröhre, Blase, Prostata, Nebenhoden, Leistendrüsen etc.; höchstens benutzt er sie bei einfacher chronischer Blennorrhöe ohne Erkrankung der Prostata, Blase und Nieren nach vergeblicher Behandlung mit anderen Mitteln und bei frischen Blennorrhöen ohne alle oder mit ganz geringer Entzündung.

Huss empfiehlt als Desinfektionsmittel bei Typhus das Besprengen des Krankenzimmers und Bettes mit Chlorzinklösung.

d) Blei.

Toxikologie. Die Bleiintoxikationslehre hat auch in diesem Jahre manche Bearbeitung erfahren, wenn auch in der Hauptsache nur Bekanntes wiederholt wird. Wir heben desshalb nur Folgendes als neu oder weniger bekannt heraus.

1) *Wirkung des Blei auf Thiere;* von *Legrand du Saulle* (Gaz. des Hôp. 88. 1858. Vergl. auch Dr. *L. Spielmann*, *Deutsche Klin.*

47, 48, 1858). Herr *Pecart Taschereau*, Mennigefabrikant in Tours, hat nach Verf.'s Mittheilung einige nicht uninteressante Versuche über die Wirkungen des Blei auf verschiedene Thiere angestellt. Ihnen zufolge werden Hunde in Bleifabriken niemals bleikrank, selbst wenn sie sich in Mennige und Bleiweiss herumwälzen und dann ablecken. Katzen dagegen sterben sehr schnell unter Convulsionen, nicht allein in Bleiweissfabriken, sondern auch in Buchdruckereien, Bibliographischen Instituten, Buchhandlungen u. s. w., selbst wenn sie in Käfigen an der Decke aufgehangen werden. Mäuse werden nicht afficirt, Ratten bekommen Lähmungserscheinungen. Pferde, die beim Verreiben des Bleiweisses verwendet werden, bekamen eine Lähmung des N. recurrens und demnach des Larynx, wesshalb dieser und das Maul offen stand. Der übrige Theil des Vagus scheint vom Blei nicht afficirt zu werden. Aehnliche Erscheinungen sollen auch bei Menschen zuweilen vorkommen.

2) Zur Symptomatologie der Bleikolik liefert *P. Briquet* (Arch. gén. Févr. Mars 1858) einige nicht unwichtige Beiträge. Er stellt nämlich die Ansicht auf, dass der Sitz des Schmerzes bei Bleikolik in den Unterleibsmuskeln zu suchen sei (was schon früher Astruc, Laennec, Barbier u. A. vermuthet, Giacomini bestimmt ausgesprochen, *Tanquerel* bestimmt geläugnet hatte) und stützt seine Behauptung auf folgende Gründe: 1) Drückt man mit 1 oder 2 Fingern mässig stark auf die Bauchmuskeln, so dass die Eingeweide vom Druck nicht afficirt werden, so empfindet Pat. einen heftigen, mit dem des Anfalles identischen Schmerz. 2) Passive und aktive Bewegung der schmerzhaften Muskelpartien steigert den Schmerz, während dieser seinerseits die Bewegungen hindert. 3) Ruhe lindert und beseitigt den Schmerz. 4) Die Unterleibsschmerzen sind zuweilen, wie bei Hysterischen, von Hyperästhesie oder Anästhesie der über den schmerzhaften Muskeln liegenden Haut begleitet. 5) Die Verstopfung hat keinen deutlichen Einfluss auf die Kolik; sie kann ohne diese fortbestehen. 6) Wenn man durch die Faradisation der Haut schnell und vollständig den Schmerz des gedrückten Muskels hebt, so hört zugleich jede Empfindung auf. 7) Die Behauptung von *Tanquerel*, dass Rheumatismus der Bauchwand die Verdauung nicht störe, erwies sich als irrig. Die Ursache dieses fast ausschliesslichen Sitzes in den Muskeln der Bauchwand ist vielleicht dieselbe wie für die Lähmung der Extensoren, vielleicht ein specifischer Reiz eines bestimmten Rückenmarksabschnittes. Jedenfalls ist der Muskelschmerz der Bleivergiftung nicht eigenthümlich, sondern findet sich auch bei Hysterie und Ikterus. Unentschieden ist es, ob Störungen der Baucheingeweide Schmerzen veranlassen, doch sind sie nicht nachgewiesen und jedenfalls untergeordneter Art. Der Sympathicus kann also nicht der Ausgangspunkt aller Symptome bei Bleivergiftung sein, vielmehr ist es das Rückenmark. In zweifelhaften Fällen entscheidet bei Abwesenheit von Hysterie und Rheumatismus das Vorhandensein der Muskelschmerzen die Diagnose der Bleikolik.

3) *Gegenmittel*. *Briquet* wandte, von der oben erwähnten Ansicht ausgehend, die lokale Faradisation der über den Bauchmuskeln liegenden Haut an, bis der Schmerz sehr heftig und die Haut roth wurde. Gleich darauf hörte in allen Fällen der Schmerz auf und die Bewegungen wurden vollkommen frei. In 42 Fällen genügte in 24 eine einmalige Applikation, in 10 war eine Wiederholung nöthig, in 7 eine 3. Sitzung. Mit dem Schmerze sollen auch alle übrigen Symptome bald verschwunden sein. Die übrigen angewandten gewöhnlichen Mittel waren ohne Einfluss auf den Schmerz. Es wirkt nach Verf. die Elektricität in jenen Fällen als Revulsivum; denn 1) ist der dadurch erzeugte Schmerz der intensivste, den man kennt, 2) wirkt sie in möglichster Nähe der schmerzhaften Partie am günstigsten, 3) nützt sie um so mehr, je nervenreicher die faradisirten Hautstellen sind, 4) wirkt sie nur, wenn sie einen heftigen Schmerz substituirt. Die Empfindung des letzteren kann man durch Chloroform aufheben, ohne dem Heilerfolge zu schaden. Uebrigens ist es rationell ausserdem die Specifika gegen Bleiintoxikation zu geben. — Bestätigung der Erfahrungen über die Giftwirkung bleihaltiger Schnupftabake gibt der Bericht von Dr. *E. Baierlacher* (Günsb. Zeitschr. IX. 1. Heft. 1858). — Ueber Bleivergiftungen bei Arbeiterinnen in Brüssler Spitzenfabriken, in denen zur „Applicirung“ der Spitzen ein Pulver aus kohlensaurem Blei und schwefelsaurem Baryt verwendet wird, berichtet ein dem Journ. de conn. méd. entnommener Artikel der Wien. Wochenschrift 20, 1858.

Pharmakologie. Nach *G. Lewald* (Habilitationsschrift. Breslau. 1857) war Bleizucker säugenden Ziegen gereicht, mit Sicherheit in der Milch nachzuweisen. Dasselbe zeigte sich nach Verlauf von 18—24 Stunden nach Darreichung von 0,16 Grmm., die Milch blieb nach weiterer Darreichung von 1 ℈ 5 Tage lang bleihaltig, bei einer ferneren Gabe von $^1/_2$ ℈ war Blei noch nach 6 Tagen nachweisbar. Da das Blei bei seiner heftigen Einwirkung auf den Organismus schwerlich längere Zeit im Blute verweilt, so ist nach diesen und anderen Erfahrungen anzunehmen, dass es in verschiedene Organe vom Blute aus deponirt und dadurch für den Organismus unschädlich gemacht wird, aus

diesen Depots aber langsam in das Blut zur Exkretion zurückgeführt wird.

e) Wismuth.

Pharmakologie. G. Lewald (Untersuchungen über den Uebergang von Arzneimitteln in die Milch. Habil. Schrift. Breslau. 1857) konnte Wismuth nach Darreichung von 0,915 Grmm. Magist. Bism. nach 24 Stunden in der Milch nachweisen. 72 St. nach der letzten Dose war es verschwunden. Die übergehende Menge ist bei den gewöhnlichen Dosen so gering, dass für das Kind kein Nachtheil entsteht.

Salpetersaures Wismuthoxyd. Pharmakologie; von *E. Gaby* (Bull. de Thér. LV. Sept. 1858). Zufolge der diesem Mittel zugeschriebenen Eigenschaft, profuse Sektretionen der Schleimhäute zu beschränken, führt Verf. das Pulver bei Leukorrhöe in Gestalt einer dichten Schicht in die Scheide ein, wo es alsbald festhaftet, und wiederholt dieses Verfahren nach Umständen täglich. Heilung binnen 5 — 13 Tagen. Ausserdem soll es die reizende Einwirkung des Copaivbalsams und der Cubeben auf den Darmkanal aufheben.

f) Quecksilber.

Metallisches Quecksilber. Pharmakologie. Dr. *G. Voit* (Physiologisch-chemische Untersuchungen 1. Hft. Augsb. 1857) weicht in einigen Punkten von *Bärensprung's* Ansichten über die Resorption des metallischen Quecksilbers ab. Allerdings oxydirt sich graue Salbe allmälig, doch hält Verf. den schwarzen Saum, der sonst metallisch glänzenden kreisrunden Kugeln nicht für freies, sondern mit *Donavan* für an Fettsäuren gebundenes Oxydul, indem sich das Produkt in Aether auflöst. Dieses Umsetzungs-Produkt mag zwar die Resorption begünstigen, das Hauptagens ist aber der durch Kochsalz gebildete Sublimat. Mit der Vermehrung der Fläche der Quecksilberkügelchen, bei deren Verreibung zu Salbe wachsen die Angriffspunkte für das umbildende Kochsalz. Schon im Corium fand Verf. die Kügelchen mit einer Oxydationsschicht überzogen und unmessbar fein vertheilt. Von hier aus treten sie mit dem Blute in Wechselwirkung und werden in unten (s. Sublimat) anzugebender Weise in Sublimat verwandelt.

Calomel. Pharmakologie. Dr. *G. Lewald* (Untersuchen über den Uebergang von Arzneistoffen in die Milch. Breslau. 1857) konnte nach wiederholten Dosen von 2 Gr. Calomel Quecksilber in der Milch nachweisen und hätte sonach die Heilung von syphilitischen Kindern, deren Ammen Quecksilber erhielten, ihren Grund in dem Quecksilbergehalt der Milch.

Prof. *C. Sigmund* (Wiener med. Wochenschrift 5. 6. 1858) kommt bei seinen umfassenden Untersuchungen über den Speichelfluss bei Syphilitischen hinsichtlich der Wirkung verschiedener Quecksilberpräparate zu dem Resultate, dass der Speichelfluss bei zweckmässig geleiteten methodischen Quecksilberkuren überhaupt nicht häufig ist und in milder Form auftritt, in der Privatpraxis 8 Mal häufiger als in der Spitalpraxis, dass er zur Heilung nicht nothwendig, sondern nur nachtheilig ist und durch zweckmässige Pflege der Mund- und Rachenhöhle, geeignete Diät am besten verhütet, und durch Chlorkalium und Kochsalz innerlich am Besten geheilt wird. Seinen mitgetheilten Tabellen zufolge erzeugte ihn Calomel am häufigsten, fast in jedem 4. Falle; ihm folgen, fast in gleicher Linie mit einander stehend das Hahnemann'sche Quecksilber und das Protojoduret, die fast jedem 6, dann die blauen Pillen, die jedem 13, dann das rothe Oxyd, das jedem 14, die graue Salbe, die jedem 20, endlich der Sublimat, der jedem 67. Kranken Speichelfluss verursachte.

Henry Lee (Brit. med. journ. April 10. 24. Aug. 14. 1858) berichtet über 276 Fälle primärer, sekundärer und tertiärer Syphilis, die in Lock-hospital mit Calomelräucherungen behandelt wurden. 29 wurden ungeheilt (wegen schlechter Aufführung) entlassen, 25 gebessert, die übrigen geheilt. Nur 1 Patient, der vermuthlich schon früher Quecksilber genommen hatte, litt am heftigen Speichelfluss. Der Hauptvortheil der Calomelräucherungen besteht darin, dass sie die Verdauungsorgane gar nicht afficiren.

Gegen *Ruhr* empfiehlt Dr. *Röser* (Würtemb. Corr. Bltt. 21. 1858) die schon 1840 von ihm gepriesenen halben und ganzen Skrupeldosen des Calomels; sie liefern viel günstigere Resultate als Opium.

Quecksilberchlorid. Pharmakologie. Dr. *Carl Voit* (Physiologisch-chemische Untersuchungen. 1. Heft. Augsburg 1857. Rieger) verbreitet sich ausführlich und auf Grund eigener Untersuchungen über die Aufnahme des Quecksilbers und seiner Verbindungen in den Körper. Während man bisher auf experimentellem Wege zu keinem andern Resultate als zum Nachweise des Quecksilbers im Blute gelangte, hat Verf. bei seinen Untersuchungen über das Verhalten des Quecksilbers und dessen Verbindungen zu den verschiedenen im Körper vorkommenden Stoffe ausserhalb desselben Folgendes gefunden. Von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass unlösliche

Körper nur physikalische Wirkungen haben, und dass die Prüfung der medikamentären Wirkung, als einer chemischen, eine gelöste Form erfordere, gelangte Verf. zu dem Resultate, dass, in welcher Lösung, ausser Sublimat, man Quecksilber einführt, dieses sich stets mit dem Kochsalz des Blutes umsetzt: Oxydul zu Calomel, Oxyd zu Sublimat. Alle Präparate, mit Ausnahme der Oxydsalze, gaben (mit gesättigter Kochsalzlösung 24 Stunden lang behandelt) eine alkalisch reagirende Lösung, in der sich stets Quecksilber nachweisen liess. Da nun aber diese oben bezeichneten Umstände innerlich des Organismus nicht vorhanden sind, auch bei Wiederholung der Versuche mit Magensaft und einer dem Blute entsprechend verdünnten Kochsalzlösung, da ferner *Oettinger* nachgewiesen hat, dass Gegenwart organischer Substanzen störend auf den genannten Process einwirkt, so lässt sich derselbe zur Erklärung der Quecksilberaufnahme in den Organismus nicht benutzen. Wohl aber gibt es innerhalb des Körpers Materien, welche diese Umwandlung verstärken.

1) Nach *Schönbein* versetzt regulinisches Quecksilber, mit Wasser geschüttelt, den Sauerstoff in aktiven Zustand: unter Bläuung der Jodkaliumstärke wird Kalium oxydirt, Jod abgeschieden und Quecksilberjodür gebildet, welches mit dem überschüssigen Jodkalium zu einem Doppelsalze zusammentritt. Dem entsprechend wurde bei Verf.'s Versuchen unter Ozonentwickelung Chlor frei, welches sich mit dem Quecksilber verband; wird Guajaktinktur mit reinem Quecksilber oder Calomel in einem lufthaltigen Gefässe geschüttelt, so bläut sich das Harz (Ozonbildung), wogegen bei Gegenwart von Metallen oder Chlornatrium der ozonisirte Sauerstoff zur Oxydation dieser verwendet wird. Die so ungewöhnliche Oxydation des Natrium im Kochsalz bei Gegenwart von Calomel oder Quecksilber beruht also auf Ozonwirkung.

2) Ein weiteres Beförderungsmittel der Sublimatbildung ist das Eiweiss, wegen seiner grossen Verwandtschaft zum Sublimat. Wurde Calomel mit Wasser und Hühnereiweiss 36 St. lang stehen gelassen, so färbte sich ersteres an der Oberfläche grau; Schwefelwasserstoff gab, wenn die organische Substanz nicht zerstört wurde, eine gelbe Trübung, die später beim Erwärmen schwarze Flocken (Schwefelquecksilber neben metallischem Quecksilber) bildeten. Aus der Wiederholung dieses Versuchs mit Blut statt Eiweiss, bei welcher weit weniger regulinisches Quecksilber entdeckt wurde, schliesst Verf., dass das Eiweiss durch die Dichtigkeit des Gemisches den Luftzutritt verhindert, das Calomel in regulinisches Quecksilber und Chlorid umgewandelt wird, dagegen bei Sauerstoffzutritt oder bei Gegenwart von Blut, welches Sauerstoff absorbirt, nur eine Umwandlung von Sublimat durch das Chlornatrium des Blutes und eine Natronbildung stattfindet — letzteren Vorgang nimmt er für den Körper nach Calomelgebrauch in Anspruch.

Die Frage, wie ist es möglich, dass der gelöste Sublimat neben dem freien Alkali des Blutes existire, ohne sich wieder in unlösliches Quecksilberoxyd zu verwandeln, beantwortet Vf. dahin: dass das Kochsalz die Fällung von Oxyd durch die fixen Alkalien verhindert; der Sublimat ist in einer gesättigten Kochsalzlösung 23,9 Mal löslicher als in destillirten Wasser; es werden alle Quecksilberpräparate durch Kochsalz in eine bestimmte Verbindung des Sublimat mit Kochsalz, die er: einfach saures Chlorquecksilberchlornatrium nennt, umgewandelt und als solche resorbirt. Bei dieser Gemeinschaftlichkeit der Assimilationsform ergibt sich als Kriterium der medicinischen Wirkung der einzelnen Präparate die Zeit, welche nöthig ist, um sie in Sublimat zu verwandeln. Von diesem Gesichtspunkte aus stellt Vf. 3 Reihen auf, deren jede in derselben Zeit verschiedene Mengen wirksamer Substanz an das Blut abgibt; jede Reihe hat einen Hauptrepräsentanten, welchen Vf., als die übrigen Formen ersetzend, ausschliesslich zu verordnen anräth: 1) regulinisches Quecksilber braucht am längsten zur Sublimatbildung, daher die Wirkung am langsamsten, die sogenannte constitutionelle Wirkung am sichersten erfolgt. 2) Oxydulsalze, Calomel (Oxydul, Hahnemann'sches Quecksilber, Schwefelquecksilber, Quecksilberbromür und Jodür). Abgesehen von der ekkoprotischen Wirkung grosser Calomeldosen, zeigen die kleinen wiederholten Dosen eine wahre Quecksilberwirkung, da kein Reiz auf den Darmkanal ausgeübt und Zeit zur Lösung gegeben wird. Das feiner vertheilte präcipitirte Calomel bietet eine viel grössere Oberfläche und wirkt daher viel intensiver als das einfach sublimirte. 3) Sublimat nebst den löslichen Oxydsalzen. Die Aufnahme ist eine augenblickliche, ihre Wirkung kann durch Verringerung der Dosis der der ersten Reihe nahe gebracht werden und dann würde der Sublimat allein alle therapeutischen Zwecke erfüllen. Seine Wirkung im Blute beruht auf seiner Verbindung mit Eiweiss und Chlornatrium, in welcher er zu Oxyd wird und auf doppelte Art wirkt: 1) antiseptisch; bei der schweren Zersetzbarkeit des Quecksilberalbuminats verhindert das Chlorid durch seine Verbindung mit dem fermentirenden stickstoffhaltigen Körper die weitere Syphilis; 2) eine entzündungswidrige; der Entzündungs-Process, als vermehrter Stoffumsatz betrachtet wird dadurch beschränkt, dass der Sublimat durch Fixirung des Eiweisses dessen weitere Zer-

setzung verhindert und den Stoffwechsel verlangsamt.

[Wir wollen Vf.'s physiologisch-chemische Erfahrungen nicht anfechten, da hierzu erst vergleichende Untersuchungen nöthig sein würden. Aber unmöglich können wir uns zu dessen pharmakologischen Schlussfolgerungen bekennen, namentlich nicht dazu, dass der einzige Wirkungsunterschied der Merkurialien lediglich auf Zeitdifferenzen beruhe. Warum z. B. zeigen dieselben einen so wesentlichen Unterschied hinsichtlich ihrer salivirenden Wirkung, wenn sie nur qua Sublimat wirksam sind. Während Calomel heftige Salivation bedingt, wirkt graue Salbe, und der rothe Präcipitat wenig, Sublimat fast gar nicht salivirend. Ferner ist schwer zu glauben, dass das Bischen Quecksilberalbuminat, dessen dauernde Existenz im cirkulirenden Blute Verf. gar nicht nachweist, bei Entzündungen eine so mächtige Wirkung wie die Verlangsamung des Stoffwechsels ist, hervorbringen kann. Wenigstens wären hierzu controlirende Harnstoffbestimmungen nöthig gewesen. Und endlich ist denn doch wohl ein sehr grosser Unterschied zwischen dem Verhalten von Quecksilberpräparaten mit todtem Blut und Eiweiss ausserhalb und lebendem, cirkulirendem, fortwährendem Stoffwechsel unterliegendem Blute innerhalb des Körpers.] —

Sehr zu Gunsten der merkuriellen Behandlung der Syphilis (relativ grösste Sicherstellung von Recidiven) spricht sich der Bericht des Dr. *Hauser* (Wien. Ztschr. N. F. I. 34. 35. 1858) über die Erfahrungen auf der Abtheilung für Syphilis im allgemeinen Krankenhause zu Wien aus.

Chlorquecksilberjodid. Pharmakologie; von *Duchesne-Duparc* (Gaz. des Hôp. 73. 1858) und *Gobley* (Rev. de Thér. méd.-chir. 12. 1858).

Darstellung. Durch Erhitzen von 5 Grmm. 95 Ctigrmm. Calomel mit 1 Grmm. 58 Ctigrmm. Jod *(Gobley)* im Destillirkolben auf dem Sandbade erhält man nach wenigen Sekunden eine glänzende, anfangs gelbe, dann rothe Masse von glasartigem Bruche, die nach *Gobley* und *Mialhe* aus Quecksilberchlorid und Jodid mit etwas Calomel besteht, auf der gesunden Haut heftige Entzündung, innerlich heftige Magendarmreizung hervorruft.

Anwendung. Auf scrophulöse Geschwüre und Acne rosacea in Salbenform applicirt, bewirkt das Präparat Schorfbildung und baldige Heilung. *Gobley* empfiehlt es noch besonders gegen Sykosis und benutzt mit Erfolg eine Salbe aus 0,75 Grmm. Chlorquecksilberjodid auf 60 Grmm. Fett und innerlich Pillen aus 0,25 Grmm. Chlorquecksilberjodid, 1 Grmm. Gummi arabicum, 9 Grmm. Mica panis, 5 Grmm. Aq. flor. aurant. Davon 100 Stück Pillen darzustellen und 1—3 davon täglich zu geben, zuerst die Salbe allein in gewissen Pausen, dann, wenn bereits Besserung eingetreten ist, die Pillen.

Weisser Präcipitat. Toxikologie. Im vorjährigen Bericht gedachten wir eines Falles von Vergiftung hiermit nach *Giles*, welcher mit den Symptomen starker Magendarmentzündung und Salivation verlief. Einen in einigen Stücken abweichenden Fall erzählt nun *W. H. Michael* (Brit. med. journ. Oct. 31. 1857). — Ein Frauenzimmer von 37 Jahren nahm in selbstmörderischer Absicht etwa 100 Gran weissen Präcipitat auf Butterbrod. 3½ Stunden darauf, als Vf. sie sah, lag Pat. auf dem Boden mit heftigen Schmerzen in der Magengegend, starken intermittirenden Krämpfen der linken Seite und der unteren Extremitäten, die alle 2—3 Minuten wiederkehrten. Puls sehr frequent, schwach und fadenförmig, Haut kalt, mit klebrigem Schweise bedeckt, Gesicht bleich, verzerrt, Zunge sehr roth, Pupillen erweitert, durch Licht nur sehr langsam contrahirt. Es hatte reichliches Erbrechen von dickem, zähem, weissem Schleim stattgefunden. Die grosse Schwäche dauerte mehrere Stunden, der Magenschmerz 3—4 Tage. Am 2. Tage Reaktionsfieber, Salivation trat *nicht* ein. Die Behandlung bestand in Brechmitteln, verdünnenden Getränken, Sedativmitteln, Hautreizen u. s. w. Vielleicht war der Umstand, dass Pat. das Gift mit Butter genommen hatte, die Ursache der verhältnissmässig schwachen Symptome.

Edle Metalle.

a) Silber.

Silbersalpeter. Pharmakologie; von Prof. Dr. *Guinier* (Bull. de Thér. LIII. p. 314. Oct. 1857), Dr. *C. H. Schultz* (Deutsche Klin. 17. 1858) und *King* (Amer. journ. Jan. 1858). Gegen beginnendes Panaritium wendet Vf. eine intensive Aetzung mit Höllenstein mit bestem Erfolge als Abortivmittel an. Geschieht die Aetzung ehe der Schmerz pulsirend ist, so ist sie schmerzlos. Auch später nützt das Aetzen (wiewohl es schmerzhaft ist) zur Verhinderung oder Beschränkung der Eiterung.

Schultz verordnet gegen Oxyuris vermicularis Klystire aus 10—15 Gr. Arg. nitr. auf 4 ℥ Wasser, 2—3 Mal wiederholt. Grosse Massen todter Helminthen gehen ab. Die Heilung soll vollständig gelingen.

King will einen Fall idiopathischer Catalepsie durch täglich 3 Mal ¼—½ Gr. Arg. nitr. binnen Kurzem geheilt haben. An eine

schmerzhafte Wirbelstelle am untern Theile des Rückens wurde Crotonöl eingerieben.

Elektronegative Metalle.

Antimon.

Tartarus stibiatus. Pharmakologie. 1) Zur Pharmakodynamik des Brechweinsteins; von Dr. *Th. Ackermann Henle's* und *Pfeufer's* Ztschr. 3. Reihe II. p. 241. Bei seinen im Frühling 1857 an 3. gesunden Männern von 21—23 Jahren unter Beobachtung aller Cautelen mit Brechweinstein angestellten Versuchen gelangte Vf. zu folgenden Resultaten. 1. Veränderungen des Pulses. Bei gesunden jungen Männern entsteht bald längere bald kürzere Zeit nach Anwendung einer kleinen oder mittelgrossen Dose Brechweinstein (1—16 Ctigrmm.) gleichzeitig mit dem Ekelgefühle eine Zunahme der Pulsfrequenz, die mit der Stärke des Ekels gleichen Schritt hält, mit dem Eintritte des Erbrechens ihr Maximum erreicht, dann wieder nachlässt und mit dem Aufhören des Ekels nahe auf die Norm herabsinkt. Mit dieser Zunahme der Frequenz des Pulses ist eine Abnahme der Grösse desselben verbunden. Einige Zeit nach dem Aufhören des Ekels fängt die Frequenz des Pulses von Neuem an zu steigen, erreicht allmälig eine je nach der Grösse der Dosis bedeutendere oder geringere Höhe, von welcher sie etwa 8 Stunden nach der Verabreichung des Brechweinsteins mehr oder weniger vollständig auf ihre normale Höhe herabgesunken ist. Während dieses sekundären Steigens des Pulses ist seine Grösse etwa die normale. Die Frequenz und die während seines primären Steigens wahrnehmbare Abnahme der Grösse des Pulses ist wahrscheinlich die Folge eines durch den Brechweinstein bedingten paralytischen Zustandes des Vagus. Die Abnahme der Grösse des Pulses wird vielleicht ausserdem auch noch durch einen Arterienkrampf veranlasst. Durch die während der Ekelperiode bestehende Verminderung der Ergiebigkeit der Herzcontraktionen, vielleicht auch durch den Arterienkrampf wird eine Stockung des Blutes bedingt, welche sich besonders deutlich an den Händen durch eine Abnahme der Temperatur, aber auch am Gesicht durch eine bläuliche Röthe, einen kühlen klebrigen Schweiss und ausserdem durch ein leichtes Frösteln zu erkennen gibt. 2) Veränderung der Temperatur. Gleichzeitig mit dem sekundären Steigen der Pulsfrequenz beobachtet man eine Zunahme der Temperatur unter der Zunge und in der Hand. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich in einem paralytischen Zustande der kleinen Gefässe, durch welchen ein stärkerer Blutzufluss und dadurch ein regerer Stoffumsatz vermittelt werden. 3) Veränderungen der Sekretionen. Als das Ergebniss dieses vermehrten Stoffumsatzes findet sich ausserdem eine ziemlich regelmässige, mit der Dosengrösse wachsende Zunahme der Gesammtmenge der ausgeschiedenen Stoffe, welche in denjenigen Fällen, wo weder Erbrechen noch Durchfall eintritt auf Rechnung der constant vermehrten Haut- und Lungenexhalation kommt. Im Gegensatz zu dieser Zunahme der Haut- und Lungenexhalation nimmt die Gesammtmenge des Harns und die Grösse seines Kochsalzgehaltes ab, während andrerseits in Folge des regeren Stoffumsatzes die Mengen des Harnstoffs und der Harnsäure zunehmen. Die während der Ekelperiode eintretende Zunahme der Speichelsekretion ist wahrscheinlich als das Resultat eines paralytischen Zustandes der Speicheldrüsennerven anzusehen, während viele derjenigen Erscheinungen, die man unter dem Begriff des Ekels zusammenfasst, wahrscheinlich als der Ausdruck eines abnormen (paralytischen) Zustandes des Vagus aufzufassen sind. Die Menge des Erbrochenen ist um so grösser, je grösser die Dosis des Brechweinsteins war. Das Erbrechen erklärt sich nicht allein aus einem anomalen Verhalten des Vagus, obwohl eine Paralyse desselben eine für das Zustandekommen des Erbrechens nothwendige Bedingung zu sein scheint. Auch die gleichzeitig mit dem Wachsen der Pulsfrequenz auftretende Zunahme in der Zahl der Athembewegungen ist wahrscheinlich die Folge einer durch das modificirte Verhalten des Vagus herbeigeführten reflektorischen Erregung des Phrenicus und der anderen Athemnerven.

An diese experimentellen Ergebnisse knüpft Vf. die mit Brechweinstein gemachten therapeutischen Erfahrungen. Die Abkühlung, die im Gefolge der durch den Brechweinstein herbeigeführten Blutstockung eintritt, erklärt zum Theil die günstigen Resultate bei entzündlichen Zuständen grösserer Organe oder bei Fieberzuständen. Die Verlangsamung des Blutstroms mindert die lästige Hitze, doch ist Brechweinstein nicht als ein eigentliches Febrifugum anzusehen, als ein Mittel, welches, wie das Chinin, die Digitalis, die arsenige Säure schon in kleinen Dosen die eigenthümlichen Veränderungen im Nervensysteme dauernd beseitigt, als deren Ausfluss die Fiebererscheinungen anzusehen sind. Schon die erfolglose Anwendung enormer Dosen von Brechweinstein gegen Wechselfieber (Rasori) zeigt, dass das Mittel kein radicales, sondern nur ein symptomatisches Fiebermittel sei. Zu diesen letzteren gehört es nicht allein insofern, als durch eine nach seiner Anwendung eintretende Stockung die Zeit für die Abkühlung des Blutes zunimmt, sondern auch insofern, als namentlich bei wiederholter Anwendung eine starke Zunahme der Aus-

leerungen, eine Inanition, eine Abnahme des „Brennmaterials“ und damit eine Temperaturverminderung eintritt. — Bei Pneumonie und Bronchitis wirkt der Brechweinstein bei seinem Einflusse auf die Wärmeproduktion und auf den Kreislauf auch durch Erleichterung der Expektoration. Diese letztere kann theils durch die mit dem Brechakte verbundenen forcirten Exspirationsbewegungen, theils durch eine Verflüssigung des Lungen- und Bronchialsekrets (Folge einer durch die in den Capillaren und Venen der Lungen auftretende Stockung bedingten vermehrten Transfudation von Blutserum) veranlasst werden. — [Ref. möchte zu diesen, durch gründliche Untersuchungen des geehrten Verf.'s gewonnenen Anschauungen noch folgendes zufügen. Da, auch ohne dass es zum Erbrechen, oder auch nur zur Uebelkeit kommt, der Brechweinstein seine expektorirende Wirkung zeigt, so sind jedenfalls bei letzterer auch die von *Henle* beschriebenen glatten Muskelfasern, welche die Lungenzellen und feineren Luftwege umgeben, betheiligt. Wir sehen dies deutlich beim (namentlich ausgebreiteten) cellulären Emphysem und beim Oedem der Lungen. Alle, auch die stärksten, Expektorantien, selbst Brechmittel helfen hierbei wenig zur Entfernung des Sekrets und die gewaltsamsten Anstrengungen der Brust- und Bauchmuskeln fördern nur wenig, höchstens das in den obersten Theilen der Luftwege befindliche Transsudat herauf. Ueberhaupt wird durch den dem Willen unterworfenen, von den äussern Brust- und Bauchmuskeln abhängigen Theil des Expektorationsaktes anscheinend nur das in den obersten Luftwegen Befindliche, falls es seiner physikalischen Beschaffenheit nach dazu geeignet ist, ausgeworfen, vorher aber muss es durch einen andern Vorgang aus den feineren Luftwegen in die grösseren heraufgeschafft werden und dies geschieht, wie es scheint, durch jene obenerwähnten glatten Muskelfasern spontan, ohne den Willenseinfluss des Kranken. Wir glauben daher an eine Einwirkung des Brechweinsteins auf diese und möchten sie ihrer Bedeutsamkeit nach mindestens der an die Seite stellen, die durch den eventuellen Brechakt vermittelt wird.] — In der obenerwähnten Stockung und der mit derselben verbundenen Verlangsamung des Blutstroms scheint auch die heilsame Wirkung des Brechweinsteins (besonders in kleinen Uebelkeitsgaben) bei Blutspeien begründet zu sein, insofern der Seitendruck in den Arterien herabgesetzt wird. — Der Nachlass dyspnoischer Erscheinungen nach Anwendung von Brechweinstein hängt theilweise von der vermehrten Expektoration ab, zum Theil aber, und zwar in den Fällen, wo die geringe Sekretmenge in den Lungen unmöglich das Asthma veranlassen kann, von anderen Umständen. Vf. glaubt in letzterer Beziehung annehmen zu dürfen, dass neben einem gewissen Grade von Paralyse auch eine geringere Leitungsfähigkeit in den centripetalen Fasern des Vagus durch den Brechweinstein hervorgerufen wird und dass auf diese Weise die Veränderungen in den Respirationsorganen, welche die asthmatischen Sensationen und Bewegungen veranlassen, einen nur geringen oder gar keinen Einfluss auf die Centra hervorbringen. Die Wirkung des Brechweinsteins als ein zuverlässiges Diureticum wird durch Vf.'s Versuche dargethan und bestätigt.

Ausscheidung von Antimonpräparaten aus dem Organismus. 1) Ausscheidung durch den Harn. Prof. Dr. *E. Schäfer* (Wien. Zeitschr. N. F. I. 10. 1858) hat hinsichtlich der Resorption und Ausscheidung von Antimonpräparaten Folgendes beobachtet. Ein Patient mit Pneumonie bekam täglich 1 Gr. Brechweinstein. $3^1/_2$ Stunden nach dem ersten Einnehmen zeigte der Harn im *Marsch*'schen Apparat einen schwachen Antimonspiegel. Am 3. Tage nach dem Aussetzen verschwand das A. aus dem Harne. Goldschwefel bei chronischem Lungenkatarrh gebraucht, ergab in 3 Fällen 1 Mal Antimonspiegel, 2 Mal nicht. Da nun Goldschwefel sich in allen alkalischen Flüssigkeiten in Antimonsäure und Schwefelkalium zerlegt, so wurde in 2 anderen Fällen noch kohlensaures Kali angewandt, worauf einige Male die Harnproben Antimon zeigten, andere Male nicht. Nach kermes minerale (mit und ohne Gebrauch von kohlensaurem Kali) wurde Antimon durch den Harn ausgeschieden.

2) *Auscheidung durch die Milch.* Dr. *G. Lewald* (Untersuchungen über den Uebergang von Arzneimitteln in die Milch. Habilit. Schrift. Breslau. 1857) fand, dass Antimon in die Milch übergeht, dass ferner, hinsichtlich der Zeit, die leicht löslichen Antimonialien, z. B. Brechweinstein, bei weitem schneller in der Milch aufzufinden sind, als Goldschwefel, aber auch schneller wieder verschwinden. 80 Stunden nach Darreichung von 4 Gr. B. war die Exkretion des A. beendet, während es nach Goldschwefel noch am 5. Tage nachweisbar war. Darreichung von Antimonialien an Säugende ist sonach bedenklich; sind sie unerlässlich, so ist die reichliche Ausscheidung derselben durch den Darmkanal zu bethätigen.

Anwendung des Brechweinstein. Bonfils (Gaz. des Hôp. 21. 1858) gab unter *Gillet*'s Leitung den Brechweinstein nach *Rasori*'s Methode in steigender Gabe (20 — 25 Ctigrmm. steigend, am 3. Tage bis 60 — 75 Ctigrmm. dann Pause, dann Wiederholung des Verfahrens, dazu Suppendiät) bei Chorea von Kin-

dern. Von 10 Kranken genasen 9, im Mittel nach einer 16tägigen Behandlung. Später Schwefelbäder und gymnastische Behandlung.

Zusammengesetzte Radikale.

Cyan und dessen Verbindungen.

Blausäure. Toxikologie. H. W. T. Ellis (Brit. med. journ. May 8. 1858) erzählt einen Fall von Vergiftung durch [jedenfalls unreine d. h. blausäurehaltige] Bittermandelessenz. Ein Frauenzimmer nahm eine aus Versehen ihr gereichte Menge von 2 — 3 ʒ Bittermandelessenz, welche etwa 15 — 20 Tropfen Bittermandelöl entsprechen und zeigte nach 10 — 15 Minuten folgende Erscheinungen: vollkommene Bewusstlosigkeit, verzerrtes Gesicht, Augen starr, Pupillen erweitert, Kinnladen fest geschlossen, schaumiger Schleim vor dem Munde, Athem schwer und stertorös, Radialpuls kaum fühlbar, Carotiden heftig pulsirend, Extremitäten relaxirt, etwas Erbrechen, das Erbrochene nach Blausäure riechend. Kalte Begiessungen, riechen von Ammoniak, Senfteige an die Schenkel leisteten wénig; nach 2 Stunden traten Convulsionen, Rollen der Augen, wilde Delirien, Herumwerfen und endlich Schlaf ein. Blutegel an den Kopf, warme Umschläge an die Extremitäten, Genesung.

Pharmakologie. Nach einer in der medic. Ztg. Russl. XI. 36 enthaltenen Notiz hat *Grassmann* in der Wurzel von Sorbus aucuparia Blausäure gefunden. — Der Tabakrauch enthält gleichfalls Spuren davon.

Bittermandelwasser hat Dr. *A. Schubert* (Preuss. Ver. Ztg. 47. 1857) in einer Keuchhustenepidemie (1857) rein und in grossen Dosen im Convulsivstadium angewandt. Die günstige Wirkung trat fast in allen Fällen am 2. und 3. Tage ein, indem der Husten den Charakter eines einfach katarrhalischen annahm und sich beim Fortgebrauche bald gänzlich verlor. Vf. gibt das Mittel, auch in der Nacht, mit etwas Wasser anfangs (nach Alter und Constitution) zu 1 — 10 Tr. steigt beim jedesmaligen Eingeben um 1—2 Tr. und ist so bei Kindern von 6 — 18 Monaten auf 5 — 10, bei Kindern von 2—4 Jahren auf 12—20, bei 5 — 8 jähr. auf 25 — 30 Tr. und darüber gestiegen. Je stürmischer die Anfälle, desto grössere Gaben wurden vertragen und desto dreister durfte gestiegen werden. Bis zum Aufhören des Hustens müssen immer kleiner werdende Gaben fortgebraucht werden. [Ref. hat in der diesjährigen Epidemie *Schubert's* Verfahren nachgeahmt und kann den vortrefflichen Erfolg dieser Methode allenthalben bestätigen, während Belladonna und Tannin, die er in früheren Epidemien mit vielem Nutzen brauchte, diesmal fast wirkungslos blieben.]

Schwefelcyankalium. Toxikologie; von Dr. *Setschenow* (Virchow's Arch. Bd. XIV. p. 356. 1858). Bei seinen in *Funke's* Laboratorium ausgeführten Untersuchungen gelangte Verf. zu einer Reihe von Resultaten, die in manchen Punkten mit den von *Bernard* erhaltenen nicht übereinstimmen. Wenn *Bernard* angibt, dass S_2 Cy K. durch den Magen eingeführt nicht giftig wirke, so steht dies mit Verf.'s Beobachtungen in direktem Widerspruch. Vielmehr starben Frösche, denen etwa 1,5 C. Ctmtr. einer Lösung von 0,2 S_2 Cy K in 5 C. Ctmtr. Wasser in den Magen injicirt wurden, nach spätestens 3 Stunden. Die Herzbewegung war meist ganz erloschen, keine Muskelreizbarkeit mehr vorhanden. Die Muskelreizbarkeit war bei Vergiftung vom Magen aus sets vermindert. Die Leitungsfähigkeit der Nerven war bei Vergiftung vom Magen aus nicht alterirt. Die Erscheinungen nach der gedachten Vergiftung waren folgende. Bald nach der Einführung des S_2 Cy K hören alle spontanen Bewegungen auf, das Thier sitzt ruhig mit angezogenen Beinen, reagirt aber durch Reflexbewegungen auf sensible Reize; nur die vom Gift unmittelbar berührte Zunge war vollkommen unempfindlich. 1 Stunde nach der Vergiftung schwindet die Sensibilität allmälig vom Kopfe aus nach den hinteren Extremitäten zu, in letzteren jedoch centripetal. Zuweilen gehen dem Zustande der Reaktionslosigkeit tetanische oder klonische Krämpfe der Extremitäten voraus. Das 3 St. nach der Vergiftung blosgelegte Herz steht in der Diastole still, geräth aber beim Kneipen in dauernde Bewegung (gegen *Bernard*, nach dem die Reizbarkeit des Herzmuskels aufgehoben werden soll). Muskeln und Nerven sind reizbar, die Contraktion der ersteren überdauert aber den Reiz länger als bei normalen Muskeln. Dieser Symptomencomplex zeigt sehr evident, dass S_2 Cy K in den Magen eingeführt auf die Nervencentra einwirkt und zwar zuerst auf das grosse Gehirn und dann auf das Rückenmark, dass ferner die quergestreiften Muskeln in einem der Starre sehr nahe stehenden Zustande versetzt werden. Die Krämpfe der Extremitäten scheinen, wo sie eintreten, durch einen plötzlichen Eingriff des Gifts in die Bewegungscentra des Rückenmarks bedingt zu werden. Der Gang der Giftwirkung vom Gehirn zum Rückenmark lässt nothwendiger Weise annehmen, dass das verlängerte Mark auch angegriffen und von hier aus die Herzbewegung verändert wird. Um hierüber Gewissheit zu erlangen, legte Vf. dem Frosche das Herz durch Ausschneiden eines Stückchen Sternum bloss und vergiftete das

Thier durch Injektion des Giftes in den Magen. 8 — 20 Minuten später wurden: die Herzcontraktionen unregelmässig und gleich darauf sank plötzlich die Zahl der Schläge auf die Hälfte oder $1/3$ (von 20 und 29 auf 10 und 9); dann folgt ein Zeitraum von unregelmässiger Dauer, wo die Zahl der Schläge mit kleinen Schwankungen immer abnimmt, darauf aber bis zu einem gewissen Grade (5 — 6 per Minute) wächst und dann in diesem Zustande stundenlang verharrt. Bestätigende Resultate gab die Beobachtung der Schwimmhautgefässe unter dem Mikroskop. Nach 8 — 20 Minuten sinkt die Geschwindigkeit der Blutbewegung fast unter 0 und geht aus einer stossweisen in eine stetige über, wobei sich das Lumen der Arterie fast bis zum Verschwinden verengert, dann nimmt Geschwindigkeit und Lumen wieder zu, ohne jedoch ihre normalen Grössen zu erreichen. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, dass das verlängerte Mark durch S_2 Cy K zuerst erregt und dann paralysirt wird. Die Erscheinungen der Vergiftung nach Injektion des Giftes unter die Haut weichen in mehreren Punkten ab. Es zeigt sich stets zuerst völlige Unempfindlichkeit der vom Gift unmittelbar berührten Hautstelle und bis zum Tode anhaltende Zusammenziehung der davon benutzten Muskeln; die Herzbewegung wird allmälig seltener und geht 1 Stunde nach der Vergiftung in bleibenden Stillstand über, während die Extremitäten noch lange auf Reize reagiren. Das Herz steht in der Diastole still und strotzt von Blut, geht aber auf direkte Reizung in dauernde Contraktion an der gereizten Stelle über, wie bei der Vergiftung vom Magen aus. Die übrigen Erscheinungen sind dieselben wie bei letzterer. Da sich bei Vergiftung vom Magen aus ein Ergriffensein des verlängerten Marks und der Vagi ergeben hatte, so liess sich eine gleiche Wirkung auch bei der subcutanen Vergiftung erwarten. Auch zeigte es sich, dass wenn von letzterer die Vagi unterbunden wurden, die Herzbewegung bis $4^1/_4$ Stunde nach der Vergiftung fortdauerte. Mithin war das verlängerte Mark betheiligt. Doch muss auch die Muskelsubstanz beim Stillstand des Herzens betheiligt sein, weil sonst, wenn die Erregung des verlängerten Markes in Paralyse überginge, das Herz wieder zu schlagen anfangen würde. Bei der Vergiftung vom Magen aus sah der Verf. keinen Stillstand, überzeugte sich aber später, dass bei Injektion sehr conc. Lösungen ebenfalls nach 1 Stunde Stillstand in der Diastole eintrat, somit der Unterschied in dem Verhalten des Herzens bei beiden Arten der Vergiftung nur ein quantitativer ist. Der bleibende Stillstand des Herzens lässt sich folgendermassen erklären: derselbe entsteht zunächst durch Erregung des verlängerten Marks, wird aber dadurch bleibend gemacht, dass zur Zeit, wo die Med. oblong. paralysirt wird, der Herzmuskel todt ist. Dass der Zustand des Herzmuskels der Starre verwandt ist, schliesst Verf. daraus, dass auf Reizung wirkliche Starre, d. h. eine nicht minder sich ausgleichende Zusammenziehung eintritt.

B. *Pharmakologie und Toxikologie der organischen Körper.*

Pflanzenstoffe und deren Derivate.

Melanthaceae.

a) Veratrum album.

Veratrin. Pharmakologie. 1) Veratrin als Ersatzmittel der Blutentziehungen bei entzündlichen Krankheiten; von Dr. *Ghiglia* (Gazz. Sarda 25. 26. 1858). Die Resultate einer langen Reihe von Beobachtungen, deren 12 mitgetheilt werden, lassen sich folgendermassen zusammenstellen: a) Entzündungen der Luftwege werden bei bereits vorhandenen organischen Veränderungen nicht zweckmässig mit Veratrin behandelt. b) Je frischer der Kranke, desto sicherer ist der Erfolg bei Entzündungen der Luftwege; bei gichtisch-rheumatischen Entzündungen ist der Erfolg zweifelhaft. c) Die Toleranz gegen das Mittel wird hauptsächlich durch die Individualität, vielleicht auch durch einige nicht bekannte Umstände bedingt. d) Je geringer die Toleranz, desto stärker die deprimirende Wirkung. e) In schweren Fällen von Entzündungen der Respirationsorgane sind Blutentziehungen dem Gebrauche des Veratrin vorauszuschicken.

2) Gegen Rheumatismus wird das Veratrin von Dr. *Gamberini* (Presse méd. 7. 1858) wiederum angelegentlich empfohlen. Derselbe zieht aus seinen Beobachtungen folgende Schlüsse. a) Veratrin wirkt schnell und sicher gegen die gewöhnlich hartnäckigen Rheumatismen. b) Es ist (gegen die Versicherung *Bouchut's*) bei acuter Gicht unwirksam und schädlich; c) es empfiehlt sich durch seinen geringen Preis; d) die während der ersten Tage gesteigerten Schmerzen nehmen bald ab und verschwinden gänzlich.

Gegen Favus hat bekanntlich *Küchenmeister* eine Auflösung von 12 Gr. in 3 ℥ rekt. Weingeist äusserlich empfohlen. Die damit im Wiener allgem. Krankenhause gemachten Versuche sprechen dafür, dass es allerdings die Favuspilze entfernt, ohne jedoch das Wiederkeimen der vorher ausgezogenen kranken Haare zu verhüten. Nach *Hebra's* Erfahrungen werden auch jene Pilze nicht zerstört, welche in

dem in der Haut eingesenkten Theile der Haare und ihrer Scheide sassen, sondern dieselben wucherten bald wieder hervor.

b) Veratrum viride.

Pharmakologie; von *E. Cutter*, *Th. Rickard*, W. *Ingalls*, *E. Gaston*, *J. G. Kyle*, *H. Toland* und *T. H. Smith* (Amer. journ. Oct. 1858). Aus der Wurzel von Veratrum viride, welche als Hauptwirkungsbestandtheil gallussaures Veratrin enthält, wird durch Maceration von 4 ℥ Wurzel mit 1 Pinte Alkohol von 94,1 Proc. eine Tinctur bereitet, die bei Kindern zu $1/2$ bis 5, bei Erwachsenen zu 3 — 10 Tr. alle 2 Stunden (nöthigenfalls mehr) gegeben wird. Es entsteht Abnahme der Pulsfrequenz, Eckel, Erbrechen, Schweiss, aber kein Durchfall. Das Mittel soll nach obigen Autoren als Sedativum für das arterielle System bei Herzklopfen, organischen Herzfehlern, entzündlichen Fiebern, akuten Rheumatismen und exanthematischen Fiebern durch schnelles Herabsetzen des Pulses, Abnahme der Entzündung und der durch das Fieber bedingten Beschwerden herbeiführen. (Hierorts gemachte Erfahrungen ergeben, dass das Mittel wohl jene physiologischen Wirkungen zeigt, aber gegen die gedachten Krankheiten gar nichts hilft).

Liliaceae.

Scillitin. Toxikologie; von *Marais* (Ann. de Thér. par *Bouchardat* pour 1857. p. 94). Aus den von Verf. an Hunden angestellten Versuchen ergibt sich Folgendes: 1) Das Scillitin ist ein scharfnarkotisches Gift. 2) In Dosen von 5 Ctigrmm. bewirkt es heftige Vergiftungs-Erscheinungen und schon zu 3 — 4 Ctigrmm. bei innerer Applikation lebhafte Entzündung des Verdauungsapparates. 3) Bei Ingestion in den Magen ruft es zuerst Erbrechen, dann starkes Abführen, später deutliche Narkose hervor; der Tod scheint durch Herzparalyse bedingt zu sein. 4) In der endermatischen Methode wirkt das Scillitin weit stärker als bei innerlicher Einverleibung, doch ist seine Wirkung dann fast ausschliesslich narkotisch. Ein Kaninchen starb nach 2 Ctigrmm. in 37 Min., ein kräftiger Hund nach 5 Ctigrmm. in 1 St. 22 Min.

Smilaceae.

Sarsaparilla. Pharmakologie. Die Sarsaparilla, physiologisch, historisch und kritisch untersucht von Dr. *Böcker* (Reil's Journ. für Pharmakodyn. etc. II. 1. Heft 1858). In ausführlicher Weise erörtert Verf. auf 154 Seiten (ungerechnet die beigefügten Tabellen) die Fragen: 1) vermehrt die Sarsaparilla, wie man gewöhnlich behauptet, die Menge des Harns? 2) vermehrt sie die Menge der Hautausdünstung? 3) nützt sie etwas bei syphilitischen Krankheiten? Um hierüber Aufschluss zu erlangen gab er zunächst 2 gesunden und einer mit Psoriasis syphilitica behafteten Person (unter Beobachtung der nöthigen Cautelen) Sarsaparilldekokt, Extrakt und Smilacin (bis zu 10 Gr.) und prüfte dann das Dekokt an einer grösseren Anzahl von Kranken, von denen er 19 aufführt (13 mit Condylomen, 3 mit Psoriasis, 2 mit Rheumatismus, 1 von indurirtem Schanker). Ausserdem ist noch eine möglichst vollständige Geschichte der Pharmakodynamik der Sarsparilla beigefügt. Auf Grund jener Prüfungen gelangte Verf. zu der Ueberzeugung, dass die Sarsaparilla und Smilacin die Haut- und Nierensekretion nicht vermehrt (auch die Darmdejektion wird nicht gesteigert) und dass dieselbe in seinen 19 Fällen nichts genützt habe, mithin alle seit 300 Jahren gelehrten gegentheiligen Behauptungen irrig und aus der Luft gegriffen sind. Es kann natürlich dem Ref. nicht in den Sinn kommen, die Richtigkeit der vielen Zahlen, welche die beigefügten 5 grossen Tabellen bieten, anzuzweifeln, doch fragt es sich nach allen diesen Angaben, ob Verf.'s obenerwähnte Behauptungen maassgebend und entscheidend sind. 1) Er experimentirte in der Hauptsache an 2 Gesunden und einer an Psoriatis syphil., also (da weitere Symptome nicht angegeben werden) an einem lokalen Uebel leidenden Person. Was beweisen also alle Zahlen für die Wirkung des Mittels bei constitutioneller allgemeiner Syphilis? 2) Verf. geht über die Wirkung des Mittels auf die Haut sehr schnell weg; er versichert uns, die Transpiration sei nicht vermehrt worden und wir müssen es dem Autoritäten feindlichen Verf. glauben. Warum wendet er nicht *Schottin's* allerdings höchst mühselige und langwierige Methode zur Bestimmung der Schweissmenge an? 3) Warum wählt denn Verf. zur Prüfung des Mittels an syphilitischen Kranken gerade Fälle von Condylomen, gegen die überhaupt kein innerliches Mittel etwas nützt und 3 Fälle von Psoriasis, gegen die wenigstens die Sarsaparilla nichts hilft? Warum wählt er nicht ulceröse Hautleiden z. B. Rhypia? Verf. lässt sich zwar S. 152 eine Hinterthür offen, indem er sagt: dass auch seine 19 negativen Fälle noch nicht beweisen, dass die Sarsaparilla nicht ein wirksames Heilmittel sein könne; dazu aber noch exaktere Untersuchungen nöthig seien, doch ändert dies hinsichtlich der vorliegenden Angaben nichts in unserm Endurtheil, dass wir bei aller Achtung vor dem grossen Fleisse und der bereits an andern Orten von uns rühmend anerkannten Forschergabe des geehrten Verf.'s, dennoch seine Angaben hinsichtlich der Sarsaparilla nicht für allseitig entscheidend halten.

Vielleicht gelingt es ihm, bei seinen verhiessenen fernerweiten Beobachtungen noch bestimmtere Beweise vorzubringen. Namentlich möchten wir ihn ersuchen, bei seinen vergleichenden Prüfungen mit Sarsaparilla und ohne alle Arznei, die ulcerativen syphilitischen Hautkrankheiten als Heilobjekt zu wählen, bei denen Ref. sehr gute Erfolge beobachtet hat.

Palmae.

Phoenix dactylifera. Pharmakologie; von Prof. *V. Kletzinsky* (Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. III. 45. 1857). Verf. hat hinsichtlich der Nährkraft der Datteln und sog. Arecanüsse Folgendes gefunden: Die Dattel enthält 85 % Fleisch, 10 % Kerne und 5 % Schale. In chemischer Hinsicht fand Verf. in den Datteln nach arrondirten Zahlen: Wasser 30 Procent, Zucker 36, Legumin und Wasserextrakt $23^1/_4$, Pektinate $8^1/_2$, Cellulose $1^1/_2$, Cumarin, Citronensäure and Asche $^3/_4$ Proc. Die löslichen Salze (6 p/m.) der Asche enthalten die für die Blutbildung so wichtigen 3 basisch-phosphorsauren und kohlensauren Salze des Natron und etwas Chloride und Sulphate; die unlöslichen (2 p. m.) bestehen beinahe zur Hälfte aus Kieselerde mit Spuren von Fluorcalcium, zur anderen Hälfte aus Phosphaten der alkalischen Erden, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd. Die im Handel fälschlich unter dem Namen Arecanüsse bekannten rundlich 3 seitigen Nüsse stammen nicht von der Arecapalma (Areca Catechu) her, sondern wahrscheinlich von Phytelephas macrocarpa oder Manicaria saccifera (Para oder Taguanuss); es sind von den Bestandtheilen dieser Nüsse etwa 50 Proc. geniessbar. Die Zusammensetzung des geniessbaren Theiles ist in arrondirten Zahlen $3^2/_3$ Proc. Wasser, $53^3/_4$ Fett, 30 Emulsin, 4 Pflanzenfaser, $6^3/_4$ Zucker, $2^1/_4$ Asche. Der Stickstoffgehalt beträgt 4,2 Proc. Von der Asche sind etwa die Hälfte lösliche Chloride und Carbonate der Alkalien, die andere Hälfte die unlöslichen Stoffe: phosphorsaurer Kalk, Eisenoxyd mit Spuren von Kieselerde. Vergleicht man die Zusammensetzung des Dattelfleisches mit der des Nusskerns, so zeigt es sich, dass bei ersterem Wasser und Kohlenhydrate bedeutend, bei letzterem das Fett und in kleinem Maasse der stickstoffhaltige Eiweisskörper überwiegt, der in beiden Früchten in einer sehr löslichen und verdaulichen Form (einer Art von Legumin und Emulsin) vertreten ist. Gibt man einem Reconvalescenten beiderlei Früchte, so erhält er in dieser Kost alle 4 wesentlichen Nährstoffe: Aschensalze, Kohlenhydrate, Fette und Proteinate in äusserst verdaulicher, wohlschmeckender, den Stoffersatz befördernder Form. Je $^1/_2$ ℔ dieser Früchte würde zur völligen täglichen Ernährung eines Erwachsenen ausreichen, wonach die dem Reconvalescenten zusagende Menge den Umständen nach zu bestimmen ist. Jedenfalls ist diese Kost der üblichen Obst- und Gemüsediät vorzuziehen [nur steht zu befürchten, dass das leicht ranzig werdende Oel der Arecanuss und der viele Zucker der Dattel schwachen Magen nicht zusagt].

Coniferae.

Terpentin. Toxikologie. Marchal (de Calvi), der schon früher Untersuchungen über Vergiftung durch Terpentindämpfe angestellt hat, theilt (L'Union 150. 1857) folgenden neuen Vergiftungsfall mit. Ein junges Mädchen von guter Constitution schlief in einem Zimmer, dessen Thüren und Fenster frisch mit terpentin- und bleihaltiger Oelfarbe angestrichen waren. Nach 3 Stunden erwachte sie mit heftigem Unwohlsein. Gesicht von ängstlichem Ausdruck, blass, Augen hohl, schwarz gerändert, Stimme erloschen, äusserste Erschöpfung, heftige andauernde Schmerzen in den Gelenken und dem Unterleibe. Die Kranke krümmte sich hin und her und hatte häufiges Ekelgefühl; Respiration kurz, beschleunigt, angstvoll, Puls fadenförmig, kalter klebriger Schweiss, Intelligenz ungestört. Sofortige Transferirung in ein anderes Haus, Senfteige, Kamillenthee mit Branntwein und Dampfdouchen stellten die Kranke nach 8 Tagen her. — In einem andern nur kurz erwähnten Falle soll ein junger Mensch unter gleichen Umständen todt im Bette gefunden worden sein. Vf. will desshalb den Terpentin ganz aus dem Anstriche entfernt wissen.

Pharmakologie. 1) *Uebergang des Terpentinöls in die Galle. F. Mosler* (Virchow's Arch. XIII. I. p. 29. 1858) gab einer Hündin, der eine Gallenfistel angelegt worden war an einem Nachmittag 10 Gr. Ol. Terebinth. rect. mit Wachs und Althepulver in Pillen, am folgenden Tage nochmals 14 und am darauf folgenden wiederum 14 Gr. Der Harn besass Veilchengeruch; die Galle hatte ebenfalls einen eigenthümlichen, aber von dem des Harns verschiedenen Geruch angenommen. Die bei vorsichtiger Destillation der Galle gewonnene Flüssigkeit zeigte zwar einen eigenthümlichen harzigen Geruch, aber nicht den des Terpentinöls; Oeltropfen konnten im Destillat nicht entdeckt werden.

2) Ueber die Arzneiwirkung des reinen und des ozonisirten Terpentinöls stellte Prof. Dr. *J. Hoppe* (Arch. f. phys. Heilk. N. F. I. p. 228. 1858) eine lange Reihe von Versuchen an verschiedenen Substanzen und Orga-

nen (Froschblut, Rindfleisch, ausgeschnittenen Froschherzen und Lungen, Leber, Nieren, Darm von Fröschen, amputirten Froschschenkeln, Muskeln lebender Frösche, Augen herzloser Frösche, Augen von Kaninchen u. s. w.) an und gelangte dabei zu folgenden Resultaten. 1) Das Blut wurde durch ozonisirtes (4 % Ozon) Terpentinöl beim Gerinnen heller roth, dann schmutzig schwarz und endlich grauweiss, wurde also durch den thätigen Sauerstoff des Oels allmälig bis zur Verbrennung oxydirt; durch das ozonfreie Oel wurde das gleichfalls gerinnende Blut erst heller roth, dann lebhaft hochroth und endlich schwarzroth; es wurde durch den aus der Luft aufgenommenen Sauerstoff zwar ebenfalls, aber in viel geringerem Grade oxydirt. 2) Das Rindfleisch erlitt durch beide Oele entsprechende Farbeveränderungen und verschrumpfte dabei gleichzeitig (am Meisten durch das ozonisirte Oel). 3) Am ausgeschnittenen Herzen regte das ozonisirte Oel die Pulsation viel stärker an, sistirte sie aber auch viel früher. Das Herzfleisch verschrumpfte und verbleichte bedeutend und bleibend; das reine Oel regte viel weniger an, lähmte aber auch viel weniger, verschrumpfte das Herz nicht und regte die Gefässe zu einer so vermehrten Forttreibungsthätigkeit an, dass das Herzfleisch sogar röther wurde. 4) An der ausgeschnittenen Lunge entstanden Farbeveränderungen des Blutes, Collapsus ohne erkennbare muskulare Contraktion (die jedoch wahrscheinlich stattgefunden haben dürfte), Lähmung des Lungengewebes und Verengerung der Gefässe. Alle diese Wirkungen waren nach dem ozonisirten Oele viel stärker. 5) An der ausgeschnittenen Leber waren die Blutveränderungen und Gefässerscheinungen nicht gut wahrnehmbar, dagegen zeigte dieselbe eine geringe Contraktion, namentlich aber Lähmung, letztere am meisten nach dem ozonisirten Oele. 6) Die ausgeschnittene Niere wurde durch ozonisirtes Oel ganz gebleicht, durch das reine Oel unter Verengerung der Gefässe röthlich. Durch beide Oele wurde sie ohne vorherige Contraktionserscheinungen gelähmt, am meisten durch das ozonisirte Oel. 7) Der ausgeschnittene Darm wurde durch die Oele zur vermehrten Thätigkeit angeregt und dann bald gelähmt, während er in der durch das Oel erzeugten Verengerung beharrte; das ozonisirte Oel wirkte auch hierin stärker. 8) Die Muskeln amputirter Froschschenkeln wurden durch das ozonisirte Oel stark gebleicht, contrahirt und gelähmt, durch das reine Oel in viel geringerem Grade. Durch das ozonisirte Oel wurden die Muskeln erst trockner, dann exsudirten sie stundenlang. Am lebenden Thiere war die Muskelwirkung ähnlich. 9) An den Augen herzloser Frösche erzeugten beide Oele „durch einen das Auge blähenden Gefässerguss“ Erweiterung der Pupille, bei dem ozonisirten Oele zuerst Verengerung, weil das heftiger wirkende Mittel die sensitiven Nerven noch reizte. 10) Von den Nerven aus erzeugten beide Oele keine Thätigkeitserscheinungen in den Muskeln, sondern schwächten sie, am meisten das ozonisirte. 11) An lebenden Thieren bewirkten beide Oele im Momente der Anwendung sensible Eindrücke, am meisten das ozonisirte Oel. Während der allgemeinen Vergiftung traten deutlich nur nach dem ozonisirten Oele geringe Krampferscheinungen und Erscheinungen gesteigerter Reflexthätigkeit ein. 12) Es erlitten bei der allgemeinen Vergiftung alle Nerven und Muskeln eine bedeutende Lähmung, die Nerven mehr als die Muskeln, die Nervenzweige mehr als die Stämme, das Gehirn meist mehr als das Rückenmark. Muskelstarre erfolgte nicht, das Gefühl erhielt sich länger als die willkührliche Bewegung, die glatten Muskelfasern wurden mehr gelähmt als die gestreiften, am meisten die Lungen, dann die Leber und endlich die Nieren, von den gestreiften Muskeln am meisten das Herz. Die Lähmungserscheinungen waren nach dem ozonisirten Oele viel stärker. 13) Die allgemeine Vergiftung erfolgte beim ozonisirten Oele schneller vom Rachen, beim reinen Oele schneller von den Rückenmuskeln aus. Das ozonisirte Oel wirkte auch bei der allgemeinen Vergiftung tödtlicher als das reine. 14) Der Tod begann zunächst mit Lähmung der Lungen, dann des Herzens und wurde durch die allgemeine Nervenlähmung vollendet. 15) Die allgemeine Vergiftung war von Hyperämie begleitet, sofern diese nicht durch den Blutverlust nach der Operation verhindert wurde. Das reine Oel wirkte in dieser Hinsicht stärker, weil es die Gefässe weniger reizt und sie somit auch weniger leicht zur Contraktion anregt. 16) Trotz aller dieser Unterschiede differiren beide Oele doch nur in quantitativer Beziehung. Es scheint, dass in dem ozonisirten Terpentinöl hauptsächlich das Oel durch den Sauerstoff zu einer grösseren Thätigkeit befähigt werde, weniger umgekehrt der Sauerstoff durch das Oel in seiner Wirkung auf die organischen Theile (abgesehen von seiner oxydirenden Wirkung) eine grössere Wirkungsfähigkeit erlange. 18) Da das ozonisirte Oel bis 5,25 % Sauerstoff aufnehmen kann, auch durch Luft und Licht verändert wird, so können die Versuche sehr ungleich ausfallen. 18) Arzneilich ist das ozonisirte Oel bisher nur zufällig gebraucht worden, da alles rektificirte Terpentinöl in den Standgläsern der Apotheken ozonhaltig ist. Da die Ozonmenge sehr verschieden ist, so differiren auch die Heilwirkungen. Wahrscheinlich ist bei torpiden Zuständen mehr ein ozonhaltiges Oel vorzuziehen. In ähnlicher Weise sind die Arzneiwirkungen der gleichfalls ozonhaltigen

Zimmt- Kümmel- u. a. äth. Oele mit Rücksicht auf ihren Ozongehalt zu erforschen.

3) *Anwendung in einzelnen Krankheiten.* a) Bei Trismus neonatorum gab Prof. *H. L. Byrd* (Charleston. journ. July 1857) 5 Tr. Terpentinspiritus in einer Leinsamenabkochung alle 2 Stunden mit gutem Erfolg. In 2 Fällen von Tetanus traumaticus bei Erwachsenen trat Heilung nach 2stündlich wiederholten Esslöffeldosen von Terpentinspiritus ein. b) *Gegen Haematurie* wandte *Th. Inman* (Brit. med. journ. Sept. 12. 1857) 3 Mal täglich 5 Gr. Terpentinöl an, worauf schon am zweiten Tage das Blut völlig aus dem Harn verschwand. Aehnliche günstige Erfolge berichtet Dr. *E. Jansen.* c) Einathmungen von Terpentindämpfen, die bekanntlich *Skoda* gegen Lungengrangrän rühmt, fand *E. Sillverberg* (Hospital's Meddelelser Bd. I. S. 153) wirkungslos.

Theer und *Oleum cadinum. Pharmakologie*; von *Gibert* (Bull. de Thér. LV. Aout 1858). Vf. wendet nach *Garot's* Verfahren gegen ekzematöse und impetiginöse Ausschläge eine durch Wasser leicht entfernbare Salbe an, bestehend aus 30 Grmm. Glycerin, 2 Grmm. gereinigtem Theer und (in der Wärme hinzugesetzten) 15 Grmm. Stärkemehl. Sie mindert das Jucken, verringert die Röthe und wirkt als Adstringens und Resolvens ohne zu reizen. Auch bei Intertrigo, Prurigo scroti und ani, Acne rosaceae und Mentagra inflammatoria ist das Mittel von Nutzen. In ähnlicher Weise benutzt *Gibert* eine Mischung aus 2 Th. Leberthran und 1 Th. Oleum cadinum besonders gegen pruriginöse, papulöse und ékzematöse hartnäckige Ausschläge an After und Genitalien. Dazu kalte Sitzbäder und innerlich Arsen.

Piperaceae.

Cubeben. Pharmakologie. Lechelle (Presse méd. 42. 1858) will durch Verbindung des wirksamen Prinzips der Cubeben [welches ist das?] mit gerbsaurem Eisen [welches gar nicht resorbirt wird] die Heilkraft der Cubeben verstärken. Jedenfalls kein sehr glücklicher Vorschlag.

Piper methysticum. Pharmakologie. Lesson (Ann. de Thér. par. *Bouchardat* pour 1857) schreibt dem Aufgusse der frischen Wurzeln und Stengel dieser Piperacee (Kawa-Kawa der Südseeinsulaner, die dieselben als Delikatesse geniessen) eine sehr kräftige Heilwirkung gegen Bleunorrhöe zu. Das Mittel ist wenigstens ebenso wirksam als Copaivabalsam und Cubeben, hat keinen so widrigen Geruch und Geschmack und keine abführenden Eigenschaften.

Artocarpeae.

Upas Antiar. Toxikologie; von *A. Kölliker* (Verh. d. phys. med. Ges. in Würzburg, VIII. p. 284). Aus Vf.'s Versuchen an Fröschen ergibt sich Folgendes. Bringt man das Gift in Wunden oder in den Darmkanal, so erlöschen zuerst die willkührlichen Bewegungen, später die Reflexbewegungen. Beim Oeffnen des Thieres findet man das Herz ruhig, die Atrien ausgedehnt, die Ventrikel zusammengezogen, alle Eingeweide stark hyperämisch, Nerven und Muskeln nur wenig reizbar und bald darauf beide (die Muskeln etwas später) ohne Reaktion. Muskelstarre tritt zeitig ein. Das erste Symptom der Giftwirkung ist Stillstand des Herzens (oft schon 5—10 Minuten nach Applikation des Giftes). Vf. gelangte durch vergleichende Versuche an Fröschen, denen er im unvergifteten Zustand das Herz ausschnitt und unterband, zur Ueberzeugung, dass das Aufhören der willkührlichen und Reflexbewegung als sekundäre Folge der primären Herzlähmung zu betrachten sei, das schnelle Erlöschen der Nerven- und Muskelreizbarkeit nach der Vergiftung dagegen nicht nur von der Herzlähmung, sondern von einer specifischen Wirkung des Giftes auf diese Organe abhängt. Fernerweite Versuche mit partiellen Vergiftungen (mit Unterbindung der Gefässe einzelner Körpertheile) zeigten, dass das Gift vorzugsweise und zunächst auf die Muskeln wirke, später jedoch auch die Stämme der motorischen Nerven lähme. Auch bei mit Urari vergifteten Fröschen gelang es, nachträglich durch Vergiftung mit Upas Antiar Herz- und Muskellähmung zu bewirken.

Cannabineae.

Lupulin. Pharmakologie; von *W. Jauncey* (Edinb. méd. journ. Febr. 1858).

Eigenschaften und Wirkung. Die wichtigsten Eigenschaften des den hauptsächlichsten Wirkungsbestandtheil des Lupulin ausmachenden ätherischen Oels sind folgende. Da das Oel theilweise in Wasser (vollständig in Alkohol und Aether) löslich ist, so lässt es sich schwer destilliren: nimmt man zu viel Wasser, so erhält man kein Oel, nimmt man zu wenig, so zerbricht die Retorte, weshalb man zinnerne oder kupferne nehmen muss. Die Farbe fand Vf. nicht gelblich, sondern mahagonyartig, obgleich keine Bildung eines empyreumatischen Oels stattgefunden hatte. Der Geschmack des Lupulin ist „flüchtig", wodurch sich dasselbe von anderen Bitterstoffen unterscheidet. Das Hopfenöl bildet sich während des Trocknens des Hopfens, da Vf. es aus dem reifen ungetrockneten Hopfen nicht erhalten konnte, auch

eine aus letzterem bereitete Tinktur wohl bitter, aber nicht aromatisch schmeckt. Das Oel verharzt beim Stehen; das Harz ist von gelber Farbe. Was die Wirkung anlangt, so besitzt das Hopfenöl (resp. das Lupulin) sedative und schmerzlindernde Eigenschaften, ohne nothwendiger Weise Schlaf zu bewirken. Grosse Lupulindosen reduciren den Puls um 20—30 Schläge, bewirken Kopfweh, Ekel und Verlust des Appetits. Das Oel hat diese Wirkung sowohl wenn es innerlich gegeben, als wenn es eingeathmet wird. Volle Dosen wirken diuretisch und als Antaphrodisiacum; das spec. Gew. des Harns stieg von 1019 auf 1026; der Geruch des Oels war nicht im Harn nachzuweisen. Es zeigte sich heftiges Kopfweh und Ohnmachtgefühl. — Ausser dem flüchtigen Oel, Tannin und Extraktivstoff enthält das Lupulin noch einen Bitterstoff (Humulin oder Lupulit), dem manche Autoren mit Unrecht sedative Wirkungen beimessen. Ein starkes Dekokt des seines Oels beraubten Lupulin hatte auf Verf. keinen merklichen Einfluss, ebensowenig die daraus sich entwickelten Dämpfe; es scheint das Lupulin lediglich tonisch auf den Darmkanal zu wirken. Auf kleine Thiere scheint es ohne grosse Wirkung zu sein. In therapeutischer Beziehung zeichnet sich das Lupulin vor anderen Anodynis dadurch aus, dass es die Verdauung nicht stört, sondern stärkt. — Die Dosen sind nach der Individualität sehr verschieden; bei manchen Kranken verliert es nach längerer Anwendung seine Wirkung. 10 Gr. alle halben Stunden können ohne Gefahr gegeben werden.

Anwendung in einzelnen Krankheiten. Vf. hat das Lupulin gegen Krankheiten der Verdauungsorgane, besonders bei Säufern mit zitternder Zunge, mangelndem Appetit und aufgeregtem Wesen erfolgreich gebraucht. Bei Pyrosis kann es zweckmässig mit Wismuth, gegen Dyspepsie bei Oxalurie mit Mineralsäuren, in milden Fällen von Cardialgie statt Blausäure gegeben werden. Gegen Gelenkrheumatismus blieb es ohne Wirkung, von 5 Fällen von Ischias besserte es 3, bei hysterischen Schmerzen im Unterleibe wirkte es als kräftiges Anodynum, nachdem Opiate, Bilsenkraut und Kampher erfolglos geblieben waren, einem an Ekstasis maniaca und epileptischen Zufällen Leidenden schafften Abenddosen von Lupulin Ruhe. Desgleichen wurde es erfolgreich benutzt bei Spinalirritation, Nymphomanie, Spermatorrhöe, nächtlichen Pollutionen [Ref. empfiehlt in ähnlichen Fällen eine Verbindung von 2 Gr. Pulv. hb. Digital. 10 Gr. Lupulin und 2 Gr. Ferrum lacticum], schmerzhaften Trippererektionen [Ref. fand es hierbei der Digitalis nachstehend], chronischem Tripper, bei Brust- und Rückenschmerzen in Begleitung einfacher Leukorrhöe [weit besser ist ein gutes Hopfenbier], bei Knochengeschwüren [als Anodynum oder wie sonst?], gegen heftige Schmerzen bei Krebsleiden, bei Irritabilität der Blase. Gegen Chorda bewies es sich in 2 Fällen wirkungslos. — Im Allgemeinen gibt Verf. dem Lupulin in Substanz den Vorzug und wendet es zu 10 Gr. alle 3—4 Stunden an. Von einer aus 1 ℥ und 6 ʒ Lupulin mit $^1/_2$ Pinte Alkohol mittels Colirens (nicht Macerirens, wegen Trübung des Präparats) bereiteten Tinktur gibt er 1 ʒ. Auch in Pillenform kann Lupulin gegeben werden.

Laurineae.

Cinnamomum javanicum. Pharmakologie; von *Vanhengel* (Ann. de la soc. de méd. d'Anvers. Avril 1858). Die unter dem Namen Kayoe Sintoe bekannte, ein ätherisches Oel, Bitterstoff und Gerbsäure enthaltende Rinde dieses Baumes wird von Vf. gegen passive Blutungen, Leukorrhöe, Magenschmerzen, Verdauungsstörungen aller Art, namentlich Diarrhöen und Cholera gerühmt. In Java braucht man sie gegen Rheumatismen. Form und Dosis täglich 1 ʒ in Pillen.

Synanthereae.

a) *Anthemis romana. Pharmakologie*; von *Ozanam* (Gaz. hebdom. V. 3. 1858). Die römische Chamille soll die Eigenschaft haben, Eiterungen zu verhüten und, wenn sie schon längere Zeit bestanden, zu beseitigen. Man wendet sie in einem Aufgusse, 5—30 Grmm. der Blumen auf 1 Litre Wasser, tagüber zu verbrauchen, innerlich an und verbindet damit die äusserliche Applikation auf Compressen. Das Mittel ist indicirt bei Eiterdiathese Amputirter, bei Puerperalfieber, Erysipelas phlegmonodes u. a. Als Zeichen der Einwirkung tritt mitunter anfangs eine Verschlimmerung des Zustandes ein, in welchem Falle man die Dosis zu beschränken hat.

b) *Pyrethrum caucasicum. Toxikologie*; von *J. Boucard* (L'Union 57. 1858) berichtet, dass eine Frau, die viel Insektenpulver auf ihr Bett gestreut hatte, vor Schwere im Kopfe, Sausen vor den Ohren, Blässe des Gesichts, Schmerzen im Epigastrium, Uebelkeit, Schweiss und syncopeartigen Erscheinungen ergriffen wurde.

c) *Carduus Mariae*, *Carduus benedictus und Onopordon acanthium. Pharmakologie*; von Dr. *Lobach* (Verb. d. phys. med. Ges. in Würzb. VIII. p. 288. 1858). Nach Darlegung der Geschichte und bisherigen Erfahrungen über Carduus Maria gedenkt Vf. einer Reihe eigener

Beobachtungen, aus denen er folgern zu dürfen glaubt, dass kein Mittel dem Sem. Card. marian. bei übermässiger Menstruation, chronischen Uterinalblutungen und Melaena gleichkomme, indem diese nicht nur momentan den Blutfluss hemmen, sondern bei längerem Fortgebrauch dessen Wiederkehr gänzlich verhüten. In 6 mitgetheilten Fällen war eine Hypertrophie der Leber nachweisbar, deren Symptome (Appetitmangel, Verstopfung, Schmerz im rechten Hypochondrium, dunkelfarbiger Urin, gelbliche Gesichtsfarbe u. s. w.) unter Anwendung des Mittels gleichfalls gebessert wurden. Vf. gab das Mittel einmal in Dekokt (1/2 ℥ auf 8 ℥) 1/2 stündlich 1 Esslöffel, in den übrigen Fällen die Tinktur zu 4—12 Tr. 2 stündlich und nach dem Aufhören der Blutung noch eine Zeit lang fortgebraucht. Aehnlich soll nach *Guttceit* Carduus benedictus (Kraut und Samen) wirken und nöthigenfalls die Frauendistel ersetzen können. Entsprechende Wirkungen haben, wie Vf. in 3 Fällen beobachtete, auch die Samen von Onopordon acanthium, welche übermässige Menstruation und sonstige Uterinalblutungen sistiren, zögernde Menses hervorrufen sollen. Form: Dekokt und Tinktur. Die Wirkung aller 3 Mittel soll darin bestehen, dass sie die Blutcirkulation der Milz, Leber und überhaupt des ganzen Unterleibes regulire und fördere, daher sie auch bald abnorme Blutungen stillen, bald die naturgemässen hervorrufen, sobald das Normwidrige in Unterleibsstockungen begründet ist. Jedenfalls soll man nach *Rademacher* erst mit kleinen Dosen der Tinktur beginnen und erst steigen, wenn dieselben keine Verschlimmerungen bringen.

Cinchonaceae.

Chinium. Pharmakologie; von *Delondre* (L'Union med. 11. 1858). Obgleich das schwefelsaure Chinin sich gegen die eigentlichen Fieberanfälle wirksamer erweist, als alle übrigen Chinapräparate, so steht es doch seiner Wirkung gegen die Sumpfkachexie einer guten Chinarinde nach. Da aber letztere selten und die Chinarinden im Allgemeinen von sehr verschiedener Beschaffenheit sind, so hat Vf. durch Herstellung des von ihm „Quinium" genannten Präparats diesem Mangel abzuhelfen gesucht, indem er darin alle wirksamen Stoffe der China vereinigt und nur die wirkungslosen entfernt, weniger gute Chinarinden verwerthet und dem Untergange der besseren Chinabäume in gewissem Grade vorbeugt. Das Quinium ist weiter Nichts als ein alkoholisches Chinaextrakt, das folgendermassen bereitet wird. Chinarinden von bekannter Zusammensetzung werden je nach ihrem Chinin- und Cinchoningehalt, so mit einander gemischt, dass in der Mischung 2 Th. Chinin auf 1 Th. Cinchonin kommen, das Pulver mit der halben Gewichtsmenge gelöschten Kalks vermischt, mit kochendem Alkohol ausgezogen und eingedickt. 4 Grmm. 50 Ctigrmm. dieses Extrakts müssen 1 Grmm. schwefelsaures Chinin und 0,50 Ctigrmm. [soll jedenfalls heissen Grmm.] schwefelsaures Cinchonin geben, also 100 Grmm. = 22,20 Grmm. schwefelsaures Chinin und 11,10 Grmm. schwefelsaures Cinchonin. Will man das Chinium (Quinium) in Pillenform anwenden, so verordnet man 15 Ctigrmm. desselben und verabreicht auf diese Weise dem Kranken 5 Ctgrmm. Alkaloide und 10 Ctigrmm. der übrigen löslichen Chinabestandtheile [?].

Apocyneae.

1) *Tanghinia venenifera. Toxikologie*; von *A. Kölliker* und *E. Pellikan* (Würzb. Verh. Bd. IX. p. 33. 1858). Mit dem alkoholischen Extrakt der Stengel und Blätter dieser auf Madagaskar einheimischen Pflanze haben die Verff. an Fröschen einige Versuche angestellt, denen sie das Mittel unter die Haut brachten und dabei Folgendes gefunden: a) Das Gift gehört nicht unter die Abtheilung der tetanischen. b) Seine Wirkung äussert sich vorzüglich auf das Herz, dessen Thätigkeit es lähmt, einen blutleeren Zustand der Kammer hinterlassend, und zwar eben so rasch, wenn vorher das verlängerte Mark und Rückenmark zerstört wurde, als wenn dies nicht geschah: ein Beweis, dass die Wirkung eine direkte und nicht bloss eine durch das verlängerte Mark u. s. w. vermittelte ist. c) In zweiter Linie lähmt es die motorischen Nerven in der Richtung vom Centrum nach der Peripherie. d) In dritter Linie lähmt es die Muskeln der willkürlichen Bewegungen. Die Verff. betrachten es demnach: e) als ein specif. Gift für Herz und Muskeln, in der Art jedoch, dass es die Muskeln weniger rasch lähmt als Upas Antiar, Veratrin und Schwefelcyankalium, in Bezug auf die Herzlähmung dagegen dem Antiar fast gleich steht und die beiden letzteren bedeutend übertrifft.

2) *Strychnin. Toxikologie*; von *E. Prollins* (Arch. de Pharm. CXXXIX. p. 168). Um Strychnin und andere Alkaloide bei Vergiftungsfällen in Substanz, also unzweifelhaft herzustellen, benutzte Verf. das Chloroform, dessen sich auch *Rabourdin* zur Prüfung der Chinarinden auf ihren Alkaloidgehalt bediente. Zu diesem Zwecke stellte er an dem Magen eines vor 2 Monaten durch Strychnin vergifteten Hundes, der während dieser (sehr heissen) Zeit in sehr starke Fäulniss übergegangen war, folgende Untersuchungen an. — Der durchschnittene Magen wurde nebst seinem geringen Inhalte in

einen Glaskolben auf dem Wasserbade 2 Mal mit im Ganzen 10 ℥ Weingeist und 5 Gr. Weinsteinsäure ausgekocht, der so erhaltene jedesmalige abfiltrirte Auszug in einer mit Papier bedeckten Porcellanschale in die 40° C. betragende Wärme eines Trockenschrankes zur Verdunstung gestellt, bis nach 48 Stunden nur noch $1/2$ ℥ rückständig war. Zu dieser rückständigen Flüssigkeit ward, nachdem sie durch ein angenässtes Filter von einer sich gebildet habenden fettigen Haut getrennt war, Aetzammoniak in geringem Ueberschusse zugesetzt, wodurch jedoch kein wahrnehmbarer Niederschlag erschien, obwohl, wie sich später zeigte, eine beträchtliche Menge Strychnin da war. Um dieses abzusondern, wurden 20—25 Gr. Chloroform zu der Flüssigkeit gesetzt und diese stark umgeschüttelt. Nach kurzem Stehen setzte sich das Chloroform stark und bleibend milchig getrübt zu Boden, wurde beim Dekantiren und Abschütteln mit Wasser von aller Lauge befreit und nun mit der 3fachen Menge Weingeist vermischt, um eine klare Lösung zu erhalten, aus der, da sie nicht ein reines Chloroform allzu rasch verdunste, eine regelmässige Krystallbildung erwartet werden konnte. Diese erfolgte in wenigen Stunden auf einem Uhrglase in überraschend schöner Form. Die Krystalle gaben die bekannten Reaktionen auf Strychnin. Der Hund soll mit 2 Gran Strychnin vergiftet worden sein und etwa $1/3$ Gr. schied sich in Krystallform aus. — Die Vorzüge seines Verfahrens findet Verf. darin, dass sich demnach äusserst leicht geringe Mengen eines Alkaloids frei von jedem Farbstoff und somit leicht krystallisirbar darstellen lassen, sowie darin, dass Nichts von dem zu untersuchenden Gegenstande verloren geht oder für eine etwa erforderliche weitere Untersuchung untauglich wird.

Die Beobachtung von *Haughton* von der antitoxischen Wirkung des Nicotin findet durch *Th. O. Reilly* (Med. Tim. and Gaz. 12. 1858) eine Bestätigung. Ein Mann der sich mit 6 Gr. Strychnin vergiftet hatte und bei dem die toxischen Erscheinungen bereits in voller Stärke ausgebrochen waren, erhielt, da nichts anderes zur Hand und Brechmittel erfolglos geblieben waren, $1^1/_2$ Stunde nach der Vergiftung ein Infusum aus einer gewöhnlichen Cigarre mit $1/2$ Pinte Wasser, alle 5 Minuten 1 Esslöffel. Nachdem die Hälfte des Mittels verbraucht war, wurden die krampfhaft contrahirten Muskeln relaxirt, die Krampfanfälle schwächer und selten und hörten 12 Stunden später, unter Hinterlassung lang anhaltender Erschöpfung auf. Pat. genas vollständig.

Urari.

Toxikologie; von *A. Kölliker* (Zeitschr. für wissensch. Zool. IX. p. 434). Bei neuen Versuchen über die Wirkung des Urari, von denen 4 bei 17 — 18° R. die anderen 6 bei 5 — 6° vorgenommen und in der Weise angestellt wurden, dass bei Fröschen ein Bein bis auf den Ischiadicus völlig abgetrennt, dann das Gift in die Haut gebracht und bei eintretender Wirkung die Thiere in einen feuchten Raum gebracht wurden, worauf die Reflexe geprüft und wenn diese geschwunden, die Reizbarkeit des Ischiadicus mit der elektrischen Pincette, später mit dem *Dubois*'schen Schlitten geprüft wurde — gelangte *Kölliker* zu folgenden Resultaten: 1) Die Reflexe, in der Wärme $1^1/_4$ — $4^1/_4$ St. lang fortdauernd, waren nach 3 — 6 Stunden nicht mehr vorhanden. 2) In der Kälte hielten dieselben 6 — $7^1/_2$ Stunden an und fehlten nach $6^1/_2$ — 41 Stunden. 3) Die Reizbarkeit der motorischen Stämme erhielt sich in der Wärme $3^1/_4$ — $6^1/_4$ Stunde und fehlte nach 4—9 Stunden. 4) In der Kälte erhielt sie sich 9 — 25 St. und fehlte nach 21 — 41 St. Die in der Kälte so lange dauernde Reizbarkeit der Stämme bestärkt Verf. in der Ansicht, dass das Gift nur die allerletzten Enden afficire und erklärt sich hiernach und in Folge der von ihm und *Pelikan* gefundenen ungestörten Leistungsfähigkeit der mit Urari behandelten Muskeln für die Existenz der Muskelirritabilität. Die interessanten Versuche von *A. v. Bezold* und *Heidenhain* (Med. Centr. Zeitung 49. 58. 59. 64. 1858) über die Einwirkung des Urari auf die Herzäste und die in dieser Hinsicht zwischen ihnen und *Kölliker* sich entsponnen habende Diskussion gehört in den wichtigsten Punkten in die Physiologie.

Solaneae.

Belladonna. *Pharmakologie.* Anwendung in einzelnen Krankheiten. a) Gegen Enuresis nocturna infantum. Nach Dr. *Joachim* (Ungar. Ztschr. IX. 23. 1858) besteht die Ursache der Enuresis in einer wirklichen Unempfindlichkeit des Blasenhalses und des Detrusor urinae. Erforschung und Entfernung der speciellen Ursache: Scrophulose, Lithiasis, congestive und hyperämische Zustände des Rückenmarks, Würmer, Missbrauch von Abführmitteln, namentlich Rheum, Combination mit Onanie, bildet das Grundmoment der Behandlung. Die Enuresis entspricht dem semiparalytischen, spastischen Zustande der Harnblase. Die Belladonna nun ist nach Verf. die sacra ancora, wenn nach Beseitigung der Hauptkrankheit die Enuresis fortdauert. b) Als Antigalakticum hat *Trend* (Brit. med. journ. June. 12. 1858) die Belladonna bei drohenden Brustabscessen erfolgreich gegeben und niemals Nachtheil für das Kind beobachtet.

Atropin. Subcutane Injektion einer Lösung von $^1/_{12}$ — $^1/_4$ Gr. schwefelsaurem Atropin hat *B. Bell* (Edinb. journ. July 1858) mit fast augenblicklichem Erfolge (Verminderung der Schmerzerscheinungen) bei verschiedenenen Neuralgien angewandt. — Primararzt Dr. *Scholz* (Wien. Ztschr. N. F. I. 42. 1858) berichtet über seine meist günstigen Heilversuche mit schwefelsaurem Atropin ($^1/_{20}$ steigend bis $^1/_9$ Gr. tagüber) gegen Epilepsie (8 Fälle), Gesichtsschmerz (2 Fälle), Singultus (10 Fälle).

Datura Stramonium und *Hyoscyamus. Toxikologie.* Nicht uninteressant ist der Vergleich der 3 nachstehend berichteten Vergiftungsfälle, den ersten durch Stechapfelsamen allein, der zweite (wichtig als Beitrag zu der Lehre von den complexen Vergiftungen) durch Stechapfel- und Bilsenkrautsamen.

1) Vergiftung durch Stechapfelsamen. Dr. *L. F. Bley* (Arch. d. Pharmac. CXLI. p. 1) erhielt von der Behörde den Rest eines in einer Kaffeemühle gefundenen Pulvers, durch dessen Genuss die betreffende Person von Schwindel, Betäubung und Angst befallen worden war, zur Untersuchung. Das Pulver (30 Gr.) war von brauner Farbe, roch deutlich nach gebranntem Kaffee, dabei etwas dumpfig, reizte zum Niesen und schmekte wenig kaffeeartig, mehr scharf. Die von Verf. gehegte Vermuthung einer Beimischung von Stechapfelsamen wurde durch die folgende Vergleichung des fraglichen Pulvers mit grobgepulverten Stechapfelsamen und eines wässerigen und alkoholischen Auszugs beider bestätigt. Es gab nämlich die wässrige Lösung aus dem verdächtigen Pulver sowohl als aus gepulverten Stechapfelsamen bereiteten Extrakts folgende Reaktionen. Mit Goldchlorid nach mehreren Stunden dunkle Färbung der Lösung, nach 24 Stunden auf der Oberfläche ein Blättchen reducirten Goldes. Mit Jodtinktur ein kermesfarbiger, bräunlicher Niederschlag, mit Platinchlorid keine Veränderung, mit Aetzkali milchige Trübung, mit Gallustinktur geringe Trübung und Niederschlag. Der alkoholische Auszug und das daraus dargestellte Extrakt war grünlich und zeigte bei dem fraglichen Pulver unter der Loupe einen warzenförmigen Absatz, bei genuinem Stechapfelpulver ölartige Tröpfchen. Der Geschmack war beiderseits scharf, wenig bitter und gab beim Uebergiessen des Extrakts mit conc. Schwefelsäure gelbrothe, ins Braune übergehende, beim Zusatz von Wasser grünlich erscheinende Färbung. Beim Behandeln eines Theils des erhaltenen alkoholischen Extrakts mit Wasser entstanden bei beiden trübe Lösungen, aus denen sich eine harzige Substanz abschied. Die abfiltrirte klare Lösung gab bei Nr. 1 mit Jodtinktur geringe Trübung, bei Nr. 2 ebenso, mit Gallustinktur bei beiden gleich geringe Trübung. Der Rest der geistigen Tinktur war schwach röthlich braun und bei durchfallendem Lichte stark ins Grünliche schillernd. Galläpfeltinctur und darauf Kalkhydrat gab mit Nro. 1 eine grünlich graue, später ins schwarzgraue übergehende Färbung, die bei Nro. 2 schneller eintrat.

2) *Vergiftung durch Stechapfelsamen;* von Dr. V. Frhrn. *v. Lichtenfels* (Wien. Zeitschr. N. F. I. 37. 1858). Ein kräftiger Mann, 43 Jahre alt, der, wie nachträglich in Erfahrung gebracht wurde, sich mit Stechapfelsamen vergiftet hatte, wurde unter folgenden Symptomen auf die Abtheilung des Dr. *v. Eisenstein* gebracht. Gesichtszüge entstellt, Gesicht, namentlich die Augen turgescirend, Augenlider geschlossen, Pupillen sehr stark erweitert, Iris gegen Licht vollkommen unempfindlich, Erscheinungen von Trismus, Respiration langsam, stertorös, Puls klein, frequent, Bauchdecken eingezogen und gespannt, Harnblase leer, Temperatur vermindert, Haut bläulich, mit kaltem, klebrigem Schweiss bedeckt, Scrotum ödematös. Trotz angewandter geeigneter Mittel starb Pat., nach vorheriger kurz dauernder Besserung, 28 Stunden nach stattgehabter Vergiftung unter Erscheinungen tiefen Sopors. Bei der Sektion scheint sich ausser Stechapfelsamen im Darmkanal, nichts Besonderes gefunden zu haben.

3. Fall von complexer Vergiftung durch Stechapfel- und Bilsenkrautsamen; von Kreis-Physikus Dr. *Leistner* (Vierteljahrsschr. f. ger. Med. XIV. Juli 1858). Ein 70jähriger Mann hatte am 26. Aug. 1854, Abends 8 Uhr, von einem mit Stechapfel- und Bilsenkrautsamen versetzten Kartoffelbrei gegessen. Etwa um 11 Uhr Abends, erwachte er, rief nach Hülfe, klagte über Benommenheit des Kopfes, grosse Unruhe, Reissen in allen Gliedern. Patient vermochte nur zu sitzen, phantasirte, sprach unverständliches Zeug und tastete fortwährend mit den Händen umher. Um 1 Uhr Nachts ward Pat. still, legte sich und es stellten sich Zuckungen in den Armen ein. Um 6 Uhr Morgens tiefer Sopor, Gesicht ganz roth, später bleich, 8 Uhr Erbrechen von wenig grünlichem Schleim und Kartoffelstückchen, darauf völlige Bewegungs- und Bewusstlosigkeit, regelmässiges aber erschwertes Athmen, Tod $10^1/_2$ Uhr Vormittags. Bei der 9 Tage nach dem Tode erfolgten Exhumation der Leiche fanden sich im ganzen Magendarmkanale 54 Gr. Stechapfel- und 5 Gr. Bilsenkrautsamen, weit fortgeschrittene Fäulniss, Hyperämie des ganzen Magendarmkanals und der Lungen, die chemische Analyse des Darm-Inhalts liess Daturin und Hyoscyamin (vermuthlich wegen der weit fortgeschrittenen Fäulniss) nicht nachweisen.

4) Thierkohle als Gegengift bei Vergiftung mit Solaneen; von *Garrod* (Bull. de Thér. LIV. p. 168. Févr. 1858). Mehrfache Versuche haben gezeigt, dass eine kleine, zu einer Belladonna, Bilsenkraut- oder Stechapfelsolution zugesetzte Menge Thierkohle vollständig deren Wirkung auf den Thierorganismus aufhebt. Bei Bilsenkraut bedarf es am wenigsten Kohle. 2 Kr., deren einer aus Versehen 60 Ctigrmm., der andere 10 Grmm. Fol. Belladonnae genommen hatte, wurden durch Thierkohle schnell geheilt. Auch auf andere Alkaloide: Aconitin, Strychnin, Chinin, Morphin scheint sich die antitoxische Wirkung zu erstrecken. Natürlich muss die Thierkohle angewendet werden, ehe noch das Gift zur Resorption gelangt ist.

Convolvulaceae.

Pharmakologie, von Prof. *Buchheim* (Arch. für phys. Heilk. 1857. p. 423). Unter *Buchheim's* Leitung hat *W. Hagentorn* (Disq. pharm. de quarundam convolvulacearum institutae. Dorp. 1857). Untersuchungen über die Hauptbestandtheile der Jalape und des Scammonium angestellt und dabei Folgendes gefunden. Reines Rhodeoretin rief zu 2 Gr. nach 2 Stunden eine flüssige Stuhlentleerung hervor, 1 Stunde später noch eine, Convolvulinsäure erst bei 7,2 Gr. nach 5 Stunden, convolvulins. Magnesia zu 32 Gr. nach 5 Stunden, zu 5 Gr. gar keine. *B.* glaubt hieraus und aus dem sehr analogen Verhalten des Scammonium, des gereinigten Scammoniumharzes und der Scammoniumsäure (von denen das erstere zu 10 — 20 Gr. 3 — 6 St., das zweite zu 2 Gr. nach 3—4 St., zu 4. Gr. nach 2½ St. eine, die dritte zu 8 Gr. nach 3 St. eine und 4 St. darauf noch eine mässige Entleerung bewirkte) folgern zu dürfen, dass die unveränderten Harze direkt auf die Darmschleimschleimhaut gebracht, keine Diarrhöe hervorrufen, (ebenso wenig wenn sie in das Blut gelangen.) Vom Darmkanal aus scheinen sie nicht in das Blut überzugehen. Wahrscheinlich erleiden sie im Darmkanale eine Zersetzung und bilden so erst eine wirksame Form. Wahrscheinlich verwandeln sie sich in die entsprechenden Säuren, die aber vielleicht, da sie so geringe Wirkung haben, auch noch nicht die eigentlich wirksamen Substanzen sind. Vermuthlich werden also neben ihnen noch andere Produkte, und zwar vorzugsweise im Duodenum gebildet, da, wenn dies schon im Magen geschähe, sich eine Affektion desselben zeigen müsste.

Styraceae.

Benzoësäure. Pharmakologie; von Dr. G. *Kerner* jun. (Arch. f. wissensch. Heilk. III. p. 616. 1859) und von Prof. *Falck* (Corr. Bl. d. Ver. f. gemeinsch. Arb. Nr. 30). — Im Widerspruche zu den Angaben *Keller's* und *Ure's* fand *Vogel*, dass nach Einnahmen von Benzoësäure keine Vermehrung der freien Säure im Harne eintrete. Zur Lösung dieser und anderer Fragen unternahm *Kerner* eine Reihe von Versuchen mit ganz reiner (von Brenzöl freier) Benzoësäure an einem gesunden jungen Individuum. Die Säuren der Benzoësäuregruppe (Benzoësäure, Myroxylin-, Toluyl-, Cunim-, Copaiva-, Zimmt-, Salicyl-, Anis-, Copal-, Cumarinsäure) scheinen sich nicht nur in Bezug auf ihre Constitution, ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften, sondern auch, wie *Bertagnini* gezeigt hat, hinsichtlich ihres physiologischen Verhaltens zu gleichen. Es ist diesem nämlich gelungen, auch von der Toluylsäure und Salicylsäure eine entsprechende Veränderung beim Durchgang durch den Organismus nachzuweisen, wie dies *Wöhler* von der Benzoësäure festgestellt hat. Auch ein Substitutionsprodukt der Benzoësäure — die Nitrobenzoësäure — nimmt der Benzoësäure analog Glykokoll auf und bildet Nitrohippursäure. Die Zimmtsäure scheint ebenfalls zuerst in Essigsäure und Benzoësäure zu zerfallen, welche letztere die Bildung von Hippursäure bedingt und so mit Glykokoll gepaart im Harn erscheint. Die Art der Veränderung der einzelnen Säuren durch den Organismus stellt K. folgendermassen zusammen:

1) $C^{14}\,H^{6}\,O^{4} + C^{4}\,H^{5}\,NO^{4} - {}^{2}HO = C^{18}\,H^{9}\,NO^{6}$
Benzoësäure. Glykokoll. Hippursäure.

2) $C^{16}\,H^{8}\,O^{4} + C^{4}\,H^{5}\,NO^{4} - {}^{2}HO = C^{20}\,H^{11}\,NO^{6}$
Toluylsäure. Glykokoll. Tolursäure.

3) $C^{14}\,H^{6}\,O^{6} + C^{4}\,H^{5}\,NO^{4} - {}_{2}HO = C^{18}\,H^{9}\,NO^{8}$
Salicylsäure. Glykokoll. Salicylursäure.

4) $C^{14}\,H^{5}\,NO^{4}\,O^{4} + C^{4}\,H^{5}\,NO^{4} - {}^{2}HO = C^{18}\,H^{8}\,NO^{4}\,NO^{6}$
Nitrobenzoësäure. Glykokoll. Nitrohippursäure.

5) $C^{18}\,H^{8}\,O^{4} + {}_{4}HO = C^{4}\,H^{4}\,O^{4} + {}_{2}H + C^{14}\,H^{6}\,O^{4}$
Zimmtsäure. Essigsäure. Benzoësäure.

$= + C^{4}\,H^{5}\,NO^{4} - {}_{2}HO = C^{18}\,H^{9}\,NO^{6}$
Glykokoll. Hippursäure.

Benzoësäureäther liefert ebenfalls Hippursäure, Bittermandelöl zuerst Benzoësäure, dann Hippursäure. Copaivabalsam liefert vielleicht vermöge seines Gehalts an Copaivasäure eine der Hippursäure entsprechende, mit Glykokoll gepaarte Säure. Die übrigen Säuren dieser Gruppe scheinen theilweise unverändert durch den Harn ausgeschieden zu werden. —

Bei den obgedachten Versuchen nun nahm das betreffende Individuum während 8 T. von 1,5—4,5 Grmm. Benzoësäure, worauf Vf. während dieser Zeit den in 24 Stunden gelassenen gemischten Harn untersuchte und dabei namentlich auch auf möglicher Weise eintretende Schwankungen des Gehalts an freier Säure achtete, die er in jeder frisch gelassenen Menge besonders bestimmte. Aus den mitgetheilten Zahlen ergibt sich, dass die freie Säure des Harns nach Benzoësäure sowohl in der Gesammtmenge des Harns von 24 Stunden als auch in den einzelnen Entleerungen vom normalen Verhalten kaum merklich abweicht; dasselbe gilt auch mehr oder weniger von den übrigen Harnbestandtheilen. Vf. glaubt daher, dass die Veränderung der Benzoësäure im Organismus einzig darin besteht, dass sie Glykokoll aufnimmt, ohne sonst auf den allgemeinen Stoffwechsel wesentlich einzuwirken. Ob diese Aufnahme in pathologischen Zuständen eine erhebliche Wichtigkeit habe, bleibt dahingestellt, doch spricht Vf. der Benzoësäure nicht in jedem Falle und für jeden Organismus die Wirksamkeit ab. Eine Vermehrung der Hautthätigkeit war nach reiner Benzoësäure nicht zu bemerken und somit die diaphoretische Wirkung der officinellen Säure wahrscheinlich dem Gehalt an brenzlichem Oele zuzuschreiben. [Dies stände also in direktem Widerspruche zu Schottin's sorgfältigen Arbeiten (Arch. f. phys. Heilk. XI. 1.). Vf. irrt, wenn er den Werken über Materia medica vorwirft, dass sie nur die einfache irritirende Wirkung der Benzoësäuren hervorheben. Ref. wenigstens hat der Wirkung derselben auf die Stoffmetamorphose, den Harn und die Haut ziemlich ausführlich gedacht und namentlich der Anwendung bei zögernden akuten Exanthemen und im urämischen Stadium der Cholera gedacht.] —

Die Redaktion des Arch. f. wissensch. Heilk. macht zu Vf.'s Arbeit die gewiss richtige Bemerkung, dass ein Arzneimittel sicher auch Wirkungen auf den Organismus ausüben könne, ohne dass dieselben in den quantitativen Verhältnissen hervorzutreten brauchen und erinnert dabei an die Arbeit von *Kühne* und *Hallwachs* über die Bildung der Hippursäure aus Benzoësäure bei fleischfressenden Thieren (Nachr. v. d. G. A. Univers. Nr. 8. 1857). *K.* und *H.* wiesen bekanntlich nach, dass die Umwandlung der Benzoësäure in Hippursäure (durch Verbindung der Benzoësäure mit Glykokoll) nicht im Blute des Thieres, nicht im Duodenum, sondern in der Leber geschieht. Die Umwandlung erfolgt nur dann auch im Blute, wenn dieses Gallenbestandtheile enthält, wie durch Injektionen von schleimfreier Galle und Benzoësäure nachgewiesen wurde. — *Falck* (a. a. O.) hat daher die Anwendung der Benzoësäure und der benzoësauren Alkalien gegen manche mit Gelbsucht verbundene Leberstörungen, sowie gegen fieberlose Leberstörungen vorgeschlagen und Dr. *Justi* theilt 7 Fälle mit, in denen Benzoësäure mit sehr gutem Erfolge gegen Gelbsucht angewendet wurde. Dieselben betreffen Kinder im Alter von $2^1/_2$ — 12 Jahren; die Gabe betrug $^1/_2$ Gr. 3 Mal täglich; nach den ersten 6 — 8 solcher Gaben waren die ikterischen Erscheinungen bis auf leichte Spuren beseitigt.

Umbelliferae.

a) *Myrrhis bulbosa. Pharmakologie*; von *Guerdan* und *F. Betz* (Memorab. a. d. Prax. II. 14. 1857).

Die rübenförmige, 3jährige Wurzel schmeckt angenehm süss, roh ähnlich dem Sellerie oder Pastinak, gedämpft mehlig, kastanien- oder kartoffelartig. Der bedeutende Stärkemehlgehalt macht sie sehr nahrhaft; sie ist leicht verdaulich und ist von *Guerdan* angeblich in 5 Fällen von lentescirendem Typhus und 3 Fällen von Atrophie der Kinder mit gutem Erfolge als Nutriens benutzt worden. Der Anbau wird empfohlen.

a) *Oenanthe crocata. Toxikologie*, (Med. Tim. and Gaz. March. 6. 1858). Von der Mannschaft des engl. Schiffes Wellington, welche zum grossen Theil von der Wurzel dieser Pflanze gegessen hatte, wurden alle Theilnehmer an der Mahlzeit 2 Stunden darauf von heftiger Unruhe und Delirien, theils von Convulsionen, Aufstossen, Schmerzen in der Wirbelsäule, namentlich in der Lumbargegend und dem N. ischiadicus, von Schwindel, Leibschmerzen und Schwächegefühl ergriffen, die Meisten aber durch Zinkbrechmittel gerettet. Ein Fall verlief tödtlich. Es zeigten sich in diesem heftige epileptische Krämpfe, bewegungslose Starrheit, Bewusstlosigkeit, seufzender, stertoröser Athem, Livor des Gesichts, Augen starr, Pupillen erweitert, blutiger Schaum vor dem Munde, Opisthotonus und Trismus, Puls und Herzschlag kaum fühlbar. Bei der Sektion fand sich die Magenschleimhaut im Zustande starker Congestion, im Ileum kleine Reste der Wurzel, beim Oeffnen der äusserst starke sellerieartige Geruch der Pflanze.

Ampelideae.

Pharmakologie. Ueber die *Weintraubenkur*; von Dr. *Pircher* in Meran (Med. Centr. 65. 1858). Die Weintraube gehört vermöge ihrer chemischen Zusammensetzung zu den auflösenden und gelind abführenden Mitteln. Grössere Mengen (4—5 ℔) des Morgens genossen erzeugen Vollsein im Magen, Aufblähung des Unterleibs, Aufstossen von Luft, schnellen vollen Puls, Eingenommenheit des Kopfes, Unlust zur Arbeit, Verminderung des Appetits, unruhigen, von schweren Träumen belästigten Schlaf. Bei täglichem Fortgebrauch derselben Menge vermehrt sich die Harnsekretion, der Harn wird blass, sein spec. Gewicht geringer. Erst nach 2—3 Tagen erfolgt eine stärkere Wirkung auf den Darmkanal: 2—5 breiige, stark gefärbte, schmerzlose Stühle, bei dazu besonders Disponirten, oder bei unzweckmässiger Diät copiöse wässrige Entleerungen mit Kolikschmerzen und Tenesmus treten ein, während obige unangenehme Empfindungen schwinden und der Appetit wiederkehrt. Fortgesetzter Gebrauch vermindert das Körpergewicht. Bei kleinen Mengen und allmäliger Steigerung zeigt sich oft in den ersten Tagen Verstopfung und damit ein um so stärkeres Hervortreten jener Erscheinungen. Aus diesen physiologischen Wirkungen ergibt sich zum Theil die rationelle Anwendung, aber zugleich auch der irrationelle Gebrauch bei Tuberkulose als solcher, da die Abnahme des Körpergewichts und die knappe Diät dabei nur nachtheilig sein kann. Besonders nachtheilig ist die Kur allen Tuberkulösen, welche fiebern und leicht reizbar sind; das Fieber wird stärker, die Kräfte schwinden, es treten oft consumirende Diarrhöen und Hämoptoe ein, besonders wo Rachen- und Kehlkopfkatarrhe vorhanden sind (welche stets vermehrt werden). Nützlich ist sie bei chronischer Tuberkulose, wenn der örtliche Process lange stille gestanden hat, oder abgelaufen, die Ernährung gut ist, nur noch ein chronischer Katarrh der Luftwege mit quälendem Husten und zähem Auswurfe da ist. Es zeigt sich dann: Verflüssigung der der Sputa, erleichterte Expektoration, Abnahme des Hustens, Erscheinungen, die sich zum Theil durch Ableitung auf den Darmkanal erklären lassen. — Als ausgezeichnetes Heilmittel dagegen bewährt sich die Traubenkur 1) bei sog. Plethora abdominalis ohne nachweisbare anatomische Veränderung eines Organs, 2) bei einigen Leberleiden: Hyperämie durch Pfortaderstörungen, Fettdegeneration bei Vielessern und Trinkern (denen während der Kur Spirituosa widerlich sind), Hypertrophie von Herzfehlern, Leber- und Milzhypertrophie nach Wechselfiebern, chronischem Katarrh der Gallenwege mit Ikterus, 3) bei chronischen Katarrhen der Blase, Blasenhämorrhoiden, chronischen Urethralblennorrhöen, Infarctus uteri chronicus [!], chlorotischer schwächlicher Beschaffenheit junger Mädchen in der Entwickelungsperiode, 4) bei Magenkrankheiten, namentlich solchen chronischen Katarrhen, die, ohne eigentliche Schmerzen mit Druck und Vollsein, Appetitmangel, saurem Aufstossen und trägem Stuhl verbunden sind, 5) bei chronischen Bronchialkatarrhen mit copiösem, zähem Auswurf, Bronchiektasien und Emphysem mit demselben Symptom. Zuweilen mit Nutzen bei perikardialen und pleuritischen Exsudaten, 6) ausgezeichnet ist die Wirkung bei Hyperämien des Gehirns, sowohl den primär durch anstrengende Geistesarbeiten u. s. w., als den secundär durch Herzfehler und Unterleibsleiden erzeugten, 7) günstig endlich bei sogen. torpiden Skropheln. Verf. vergleicht die Wirkung und Indikationen der Traubenkur mit den Brunnenkuren von Carlsbad und Marienbad und ist daher jene als angenehme und rationelle Nachkur für diese zu empfehlen.

Ranunculaceae.

1) Pulsatilla pratensis, 2) Ranunculaceen überhaupt; *Pharmakologie* und *Toxikologie*; von Prof. Dr. *Julius Clarus* (Wien. Ztschr. N. F. I. Nr. 18. 1858 und Ebendaselbst Nr. 33. 1858). Nachdem Vf. bei seinen früheren Untersuchungen über Pulsatillenkampher und Pulsatilla (vorj. Bericht p. 225) zu der Ueberzeugung gelangt war, dass Pulsatilla pratensis ausser dem narkotisch wirkenden Anemonin noch ein scharfes, den Magendarmkanal und die Nieren reizendes Princip enthalte, stellt er durch physiologische Prüfungen in der ersten der beiden obengedachten Arbeiten fest, dass dieses bis dahin unbekannte scharfe Princip nicht Anemonsäure (*Schwarz*'s), sondern zum Theil ein seiner Darstellung und Eigenschaften nach beschriebenes Harz sei. Da nun aber alle Ranunculaceen (auch die Pulsatilla) beim Trocknen ihren Geschmack und einen Theil ihrer Wirkung verlieren, so kam es darauf an, zu untersuchen, welcher Art dieser *flüchtige* Stoff sei. Es wurden zu diesem Zwecke verschiedene, ihrer Darstellung und Eigenschaften nach genau beschriebene Präparate zweier besonders giftiger Ranunculaceen: Ranunculus sceleratus und Pulsatilla Pratensis chemisch und pharmakodynamisch (Letzteres an Kaninchen) mit einander verglichen. Vf. gelangte hierbei unter Herbeiziehung einiger der bereits früher mitgetheilten Hauptergebnisse über die Wirkung und Zusammensetzung der Pulsatilla pratensis und des Ranunculus sceleratus und nach tabellarischer vergleichender Uebersicht des Befundes nach Darreichung der verschiedenen Präparate

im Leben und nach dem Tode, zu folgenden Endresultaten, welche in der zweitgedachten Arbeit mitgetheilt werden:

1. Ranunculus sceleratus und wahrscheinlich auch die übrigen Arten von Ranunculus gehören zu den scharfnarkotischen Mitteln, insofern sie Magendarmentzündung und Nierenreizung veranlassen, den Puls und Athem verlangsamen.

2. Das scharfstoffige Princip von Ranunculus sceleratus ist ein flüchtiges, in Aether lösliches, beim Abdampfen des Aethers in eine dickliche Flüssigkeit übergehendes, äusserst beissend schmeckendes und riechendes Oel: Ranunkelöl, das in fest verschlossenen Gefässen alsbald zu einer hornartigen Masse erstarrt und dabei vermuthlich ebenso wie beim Trocknen des Krautes in die völlig unwirksame Anemonsäure (*Schwarz's*) und in das narkotische Princip Anemonin zerfällt. Da dieses Zerfallen auch in fest verschlossenen Gefässen vor sich geht, so ist es nicht wahrscheinlich, dass es Folge von Oxydation an der Luft sei. Die Frage nun, ob das Anemonin in Ranunculus sceleratus und der sich qualitativ ganz analog verhaltenden Pulsatilla pratensis präformirt sei, lässt sich zur Zeit folgendermassen entscheiden: Wir haben oben gesehen, dass das wässerige Destillat beider Pflanzen auf Kaninchen neben der entzündungerregenden auch eine entschiedene (bei Ranunculus sceleratus schwächere, bei Pulsatilla stärkere) narkotische Wirkung hat, mithin ist anzunehmen, dass sich ebenso wie aus dem gedachten Oele — vielleicht durch Zerfallen des letzteren im Magendarmkanal — Anemonin abscheidet und zur Wirkung kommt; da nun aber einmal gebildetes Anemonin mit Wasser nicht mehr überdestillirt, so ist anzunehmen, dass derjenige Theil Anemonin, der aus den gedachten Pflanzen mittelst der gewöhnlichen Darstellungsmethode durch Destilliren und Cohobiren gewonnen wird, in der lebenden Pflanze *nicht* präformirt, sondern (nebst Anemonsäure) ein Zersetzungsprodukt des gedachten Oeles sei und den gewöhnlich gebräuchlichen Namen *Pulsatillenkampher* eben desshalb, weil es mit Wasser nicht wieder überdestillirt, nicht verdiene; auch enthält das mit Aether geschüttelte Destillat kein Anemonin mehr in Wasser. Nun aber steht, wie wir ferner bei den Thierversuchen gesehen haben, fest, dass der frisch ausgepresste und sofort injicirte Saft von Pulsatilla sehr bedeutende, der von Ranunculus sceleratus etwas schwächere narkotische Wirkungen besitzt. Sonach ist es höchst wahrscheinlich, dass auch in der lebenden Pflanze eine Bildung von Anemonin aus dem mehrgedachten Oele stattfindet und dieses dem frischen Saft seine narkotische Wirkung verleiht. Prof. *Erdmann*, der dem Vf. bei einem Theile der chemischen Arbeiten mit seinem Beirathe unterstützte, hat der diesjährigen Naturforscherversammlung eine Mittheilung über den gemeinschaftlichen Theil der Arbeiten gemacht. Sehr entscheidend für die Präformation eines Theiles des Anemonin in der Pflanze würde der Umstand sein, wenn sich aus dem Pflanzenrückstand nach dem Destilliren mit Wasser durch kaltes Chloroform, in welchem Anemonin sehr löslich ist, dieses ausziehen liesse. Hierüber behalte ich mir fernere Mittheilungen vor.

3. Das narkotische Princip in Ranunculus sceleratus ist Anemonin; es ist in weit geringerer Menge darin enthalten als in Pulsatilla pratensis, daher auch die narkotischen Erscheinungen: Verlangsamung des Athems, des Pulses, Lähmung der Extremitäten, geringer sind, als nach Pulsatilla und die Reizerscheinungen: Magendarmentzündung und Nierenhyperämie vorwalten.

4. Das Harz aus Ranunculus sceleratus ist so gut als wirkungslos und erzeugt nur etwas vermehrte Diurese.

5. Pulsatilla pratensis gehört gleichfalls zu der Abtheilung der scharfnarkotischen Mittel, da sie reizend auf die Haut, den Magendarmkanal und die Nieren, lähmend auf das verlängerte Mark, Rückenmark und Sympathicus wirkt.

6. Die *narkotische* Wirkung (Stupor, Lähmung der Extremitäten, verlangsamter Puls und Athem) hängt vom *Anemonin*, die reizende Wirkung auf Haut, Darmkanal und Nieren von *zwei scharfstoffigen* Körpern: 1. einem sauren, nicht flüchtigen, beim Trocknen des Krautes und in der Wärme (also bei Darstellung des Decoctes und Extractes) unverändert bleibenden *Harz*, 2. von einem flüchtigen, dem Ranunkelöl in jeder Beziehung analogen Oele ab.

7. Wie das Ranunkelöl erstarrt auch das Pulsatillenöl in festverschlossenen Gefässen und zerfällt in Anemonsäure und Anemonin. Das Kraut verliert beim Trocknen denjenigen Theil der Wirkung, der von dem flüchtigen, nunmehr wahrscheinlich in die unwirksame Anemonsäure übergegangenen Princip abhängt, behält aber seine vom Anemonin bedingte narkotische und den von dem sauren Harz abhängigen Antheil der scharfstoffigen Wirkung. Es wird sonach das trockene Kraut mit Unrecht als wirkungslos angesehen.

8. Der frisch ausgepresste Saft der Pulsatilla und des Ranunculus sceleratus vereinigt alle narkotische und scharfstoffige Wirkung der Pflanze. Es ist somit von pharmakodynamischer Seite das Anemonin als in den Pflanzen präformirt anzusehen.

9. Es sind hiernach die beiden untersuchten Ranunculaceen hinsichtlich der Qualität ihrer Wirkungsbestandtheile einander sehr analog, da

sie dieselben Wirkungsprincipien enthalten: Anemonin, das flüchtige Oel und ein Harz. Bei Ranunculus sceleratus überwiegt die scharfstoffige Wirkung über die narkotische, bei Pulsatilla pratensis die narkotische über die scharfstoffige, was in dem verschiedenen Gehalt beider Pflanzen an Anemonin, den ich noch genauer quantitativ feststellen will, seinen Grund hat.

Papaveraceae.

Opium. Toxikologie. Opiumvergiftungen sind so häug und so oft beschrieben, dass wir dem Wunsche des Lesers zu entsprechen glauben, wenn wir statt der ausführlichen Krankengeschichte nur dasjenige aus dem einzelnen Falle hervorheben, was von dem gewöhnlichen Verlaufe abweicht. Auch die diesjährige toxikologische Literatur liefert mehrere Fälle. 1) In einem von *Th. J. Gallaher* (Amer. journ. April 1858) erzählten Falle von Vergiftung eines Frauenzimmers durch 2 ℥ Laudanum wurde die Kranke durch Anwendung der Magenpumpe, Branntwein, Aderlass und Sinapismen gerettet; kurz nach dem Aderlasse aber trat ein äusserst heftiger Krampfanfall ein.

2) Ein Fall von Opiumvergiftung (ohne Angabe der Menge) bei einem Kinde von 3 Monaten, den W. *Boyd Muschet* (Med. Tim. and Gaz. March 20. 1858) erzählt, ist deshalb bemerkenswerth, weil der Tod, nach offenbarer Besserung der Symptome erst 56 Stunden nach dem Einnehmen des Giftes erfolgte, während nach *Christison* derselbe spätestens binnen 18 bis 24 Stunden eintritt. Verf. schreibt in seinem Falle den späten Eintritt des Todes der von ihm angewandten ernährenden und stimulirenden Methode zu.

3. und 4. Fälle von *J. Jardine Murray* (Edinb. med. journ. Febr. 1858). In den beiden, 2 Kinder von 12 — 17 Monaten betreffenden Fällen, war im ersten (Vergiftung durch 72 Tr. Laudanum), in Genesung endenden Falle die Unmöglichkeit durch 10 Gr. Zinkvitriol Erbrechen zu erregen und der später eintretende starke, offenbar heilsame Schweiss bemerkenswerth. Verf. hält die Erregung des letzteren für eine Heilaufgabe und glaubt an die Möglichkeit einer Ausscheidung der Opiumbestandtheile durch die Haut. Im 2. (Vergiftung durch $^{9}/_{16}$ Gr. Morph. sulph.) war gleichfalls heftiger Schweiss der Anfang der Genesung.

Euphorbiaceae.

Rottlera tinctoria; von *Hanbury* (Bull. de Thér. LIV. p. 310. Avril 1858). Diese unter dem Namen *Kamala* bekannte Drogue kommt von einem in fast ganz Ostindien, auf den Philippinen, China, Arabien und dem nördlichen Australien einheimischen Baume: Rottlera tinctoria. Die Kapselfrucht ist mit diesem besetzt, die den rothen Farbstoff: Kamala liefere.

Eigenschaften: Ziegelroth, in Wasser schwer, in Alkohol und Aether leichter, in kohlensauren und ätzenden Alkalien vollständig und mit rother Farbe löslich, die alkoholische Lösung gibt mit Wasser eine harzige Fällung. Unter dem Mikroskop in Gestalt kleiner $^{1}/_{500}$ bis $^{1}/_{250}$'' im Durchmesser haltender rundlicher Körnchen, gemischt mit Härchen, Stielen und Blattfragmenten. Wenig Geruch und Geschmack. *Th. Anderson* erhielt durch freiwilliges Auskrystallisiren aus der ätherischen Lösung gelbe, glänzende blättrige Krystalle: Rottlerin, das sich in Wasser nicht, in kaltem Alkohol wenig, in heissem mehr, in Aether leicht, in Alkalien mit dunkelrother Farbe auflöst, durch Brom entfärbt wird und in ein krystallisirbares Produkt übergeht, durch Salpetersäure anfangs in ein gelbes Harz, dann in Oxalsäure verwandelt wird, mit kalter SO^3 sich löst, beim Erwärmen eine schwarze Farbe liefert, auf Platinblech erhitzt, zerfliesst und dann unter Kohlerückstand stechend riechende Dämpfe bildet. *Anderson* fand in der Kamala: harzige Farbstoffe und Rottlerin 78,19, Eiweiss 7,134, Cellulose 7,14, Wasser 3,49, Asche 3,84, flüchtiges Oel, flüchtiger Farbstoff Spuren. Vier Analysen gaben für Rottlerin: C 69,112, H 5,550, O 25,333 = 99,995 mit der hypothetischen Formel $C^{22} H^{10} O^6$.

Anwendung. Die Kamala wird in Ostindien zum Seidenfärben benutzt. Beim Kochen mit Soda bildet sich eine schöne dunkelorange Farbe. In der Medicin braucht man sie 1) bei Lepra und Herpes innerlich und äusserlich, 2) hauptsächlich aber als Anthelminthicum namentlich bei Tänia. Sie wirkt (was auch *Gordon, Anderson, Mackinnon, Corbyn, Cardon* und *Leared* bestätigen) sicherer und angenehmer als Kousso. Nach Dosen von 1 — 2 ʒ Morgens und Abends, in Wasser gerührt, geht der Wurm meist mit dem 3. bis 4. Stuhlgange ganz und todt ab. *Anderson* sah von 4 — 16 Grmm. einer Tinktur aus 180 Theilen Kamala und 380 Theilen Alkohol, die kein Erbrechen, wie das Pulver öfters thut, bedingt, in 95 Fällen 93 Mal vollständigen Erfolg.

Organische Säuren.

Gerbsäure: Pharmakologie; von *Demolon* (Bull. de l'Acad. XXXIII. p. 188. Janv. 1858.) Eine wässerige Gerbsäurelösung nimmt eine beträchtliche Menge Jod auf; die so gebildete Solution röthet Lakmus, gibt mit Eisensalzen schwarze Fällungen, fällt Thiergallerte, nicht flüchtige Alkaloide und Bluteiweiss, macht auf

der Haut keinen Fleck, färbt Stärkemehl nicht blau u. s. f. Den von *D.* dargestellte Jodgerbsäuresyrup hat *Gibert* (Mitglied der von der Acad. zur Prüfung von *D.*'s Angaben niedergesetzten Commission) in verschiedenen Krankheiten angewandt und gefunden, dass derselbe mehr durch die Gerbsäure als durch das Jod wirkt; er fand ihn nützlich bei chron. Katarrhen, der Luftwege, unwirksam bei Lungentuberkulose, von geringer Wirkung bei Lupus and Kropf. Dagegen wurde er von einem mit grosser Reizbarkeit des Darmkanals behafteten, an syphil. Tuberkeln am Munde leidenden Individums nicht nur sehr gut vertragen, sondern besserte auch den Ausschlag augenscheinlich, während andere Jodpräparate theils nicht vertragen werden, theils sich als unwirksam erwiesen hatten. Auch *Bouchardat* wendete ihn nicht ohne Nutzen an. Ueber Benzoësäure s. Styraceae. (Bensoë.)

Alkohol.

Toxikologie. Duparcque (Gaz. hebdom. 21. 1858) erzählt den Fall eines kräftigen, dem Trunke nicht ergebenen Mannes, welcher sofort, nachdem er ein ganzes Wasserglas voll Branntwein auf einmal geleert hatte, von äusserster Erschöpfung, Blässe des Gesichts, Kälte des Körpers, Verlust des Bewusstseins ergriffen wurde, während die Pupillen abwechselnd contrahirten und erweiterten. Patient starb nach 7 Stunden. Weitere Berichte fehlen.

Anaesthetica.

(Kohlenoxydgas und Kohlensäure als Anaesthetica s. bei Kohle.)

1) Chloroform und Aether.

Toxikologie; von *Plouviez* (Journ. de Brux. Juill. Août. Sept. 1857), *F. Ulrich* (Wien. Ztschr. N. F. I. 2. 3. 1858), *A. Prichard* (Brit. med. journ. March. 20. 1858), *Binz* (Deutsche Klin. 18. 1858.)

A. Ueber Gegenmittel gegen Chloroform- und Aethervergiftung. In seiner Abhandlung über den Werth einiger Mittel bei Chloroform- und Aethervergiftung bemerkt *Plouviez*, dass die Anwendung frischer Luft, Hervorziehen der Zunge, starke Riechmittel, Touchiren der Nasenhöhle und des Gaumens und Elektropunktur zwar als Beihülfe für die unten zu beschreibende Rettungsmethode einigen Werth haben können, jedoch für sich nicht genügen oder zu umständlich und schwer herbei zu schaffen sind. Die von *P.* vorgeschlagenen Methoden sollen dagegen, wenn sie richtig angewendet werden, ebenso rationell als sicher und leicht anwendbar sein. Sie bestehen entweder in abwechselndem Drücken der Basis der Brust und des Unterleibs, oder in Einblasen von Luft. Die Compressionen dürfen nicht, wie gewöhnlich angerathen wird, so schwach gemacht werden, dass sie dem natürlichen Respirationsakte entsprechen, sondern sind plötzlich und etwa der doppelten Stärke des letzteren entsprechend auf die Basis der Brust und des Unterleibes auszuführen, so lange bis ein freiwilliger Athemzug erfolgt, dann sind sie (während der Respirationsbewegungen) schwächer zu machen oder nach Befinden wegzulassen. Die ebenso wirksamen Einblasungen von Luft macht man in der Weise, dass man das Rohr eines gewöhnlichen Blasebalgs in das eine Nasenloch oder in den Hals einführt und die Luft dann plötzlich und mit Kraft dann einbläst, während das andere Nasenloch oder die Lippen offen bleiben. Emphysema, Eindringen von Luft in den Magen, krampfhaften Verschluss der Glotis, Hineintreiben schaumiger Flüssigkeiten in die Bronchien, die man gefürchtet hat, kommen entweder gar nicht vor, oder es ist die Gefahr übertrieben worden. Beim Eintreten der Respiration sind die Einblasungen schwächer zu machen und während des respiratorischen Aktes selbst zu sistiren, doch muss noch eine Zeit lang fortgefahren werden, bis die Respiration in vollem Gange ist. Höchst bedenklich ist es, wie Manche gerathen haben, die Nase oder den Mund zu schliessen, weil dies die Circulation hindert. Einführen von Canülen in die Trachea ist zeitraubend und kann zu Emphysembildung Anlass geben. In Ermangelung eines Blasebalgs sind die Einblasungen mit dem Munde zu machen, doch haben sie dann nicht die erforderliche Stärke. Ausser einigen Erfahrungen an Menschen bezieht sich Verf. auf eine grosse Anzahl von Experimenten an Thieren (Hunden, Katzen, Kaninchen, Ziegen), aus deren Vergleichung sich Folgendes ergibt. 1. Reihe. Einblasungen von Luft: 68 Versuche, 60 glückliche Resultate. 2. Reihe. Drücken der Brust und des Unterleibs: 68 Versuche, 52 günstige Resultate. 3. Reihe. Elektropunktur: 15 Versuche, 2 günstige Resultate. 20 Versuche in denen die Thiere nur an die frische Luft gebracht wurden, 15 mit blossem Vorziehen der Zunge, 12 mit starken Riechmitteln und Touchiren der Nasenhöhle oder des Pharynx mit Ammoniak waren ganz erfolglos. Die Experimente und Sektionen sind einzeln aufgeführt.

Dr. *Ulrich* hält, was die Wiederbelebungsmittel anlangt, bei Aether- und Chloroformasphyxie eine zweckmässig geleitete künstliche Respiration nicht nur für das wirksamste, sondern in schweren Fällen für das einzige Mittel. Sogenannte Reizmittel wirken erst dann nebenbei, wenn die Rückkehr des spontanen Athmens

nicht mehr fern ist. Es kann dies nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass schon in der gewöhnlichen Anästhesie operative Eingriffe keine Reaktionserscheinungen bewirken, oder dies erst dann thun, wenn die Rückkehr des Bewusstseins schon sehr nahe ist. Man soll also über diesen Reizmitteln nicht die künstliche Respiration verabsäumen, kann dieselben jedoch, soweit dies wichtigere Manipulationen stört, nicht ohne Nutzen gleichzeitig anwenden. Am wenigsten wirken von den Reizmitteln der Hirschhorngeist als Riechmittel (ein irrespirables Gas wohl ganz zu verwerfen. Ref.), die Siegellacktropfen auf die Brust und das Frottiren der Extremitäten, am meisten das Anspritzen des Gesichts mit kaltem Wasser und das Kitzeln der Fusssohlen. Die künstliche Respiration ist immer leicht und schnell zu bewerkstelligen; sie ist einfacher und sicherer als das Einblasen von Luft in den Mund, wobei man letztere ebenso leicht in den Magen als in die Lunge treibt, weil man beim Einblasen die Chloroform- oder Aetherreste noch tiefer in die Lunge drängt und weil man die Exspiration nicht der gelähmten Lunge überlassen soll, sondern sie auch künstlich vollziehen muss. Bei der künstlichen Respiration soll der Brustraum momentan und in rhythmischer Wiederholung verkleinert, die Lunge dadurch in gleicher Weise zusammengedrückt und ihres Inhaltes entledigt werden. Da die Compression der Thoraxwände wegen des Widerstandes des Knochengerüstes unausgiebig ist, so hebe man durch Compression des Unterleibes mit beiden flachen Händen das Zwerchfell. Der Druck mit den Händen muss so stark sein, dass er, ohne die Unterleibseingeweide zu beschädigen, die Luft mit hörbarem Geräusch aus den Luftwegen austreibt. Nach beendeter künstlicher Exspiration hebt man die Hände ab und die Inspiration erfolgt bis auf eine gewisse Tiefe von selbst, worauf die Manipulation in einem der natürlichen Respiration entsprechenden (oder etwas schnellern) Rhythmus wiederholt und dabei für möglichst reine atmosphärische Luft gesorgt wird. Dasselbe Verfahren dürfte wohl auch für Asphyxien für andere irrespirable Gasarten gelten.

B. Fälle von Chloroformvergiftung 1) von Dr. *Ulrich.* 2 Fälle von Chloroformvergiftung geben Verf. Veranlassung zu folgenden Bemerkungen. a) Beide Fälle boten zur Lösung der Frage: welche Individualitäten das Ch. vertragen und welche nicht, keine Anhaltspunkte dar, zeigen vielmehr, dass keine Individualität beim Anästhesiren von Asphyxie sicher sei, da die körperliche Beschaffenheit beider Individuen, die Art ihres Leidens u. s. w. nichts Besonderes zeigten, sondern unzählige Male bei Kr. in noch viel misslicheren Complikationen vorkommen. Bezüglich der Reaktionssymptome, während des Einathmens bis zur Zeit der Muskelerschlaffung (aus denen sich vielleicht eine Indikation für Unterbrechung oder Aufgeben des Anästhesirens ergeben könnte) bot das 2. Indiv. nichts Nennenswerthes. Bei dem 1. Kranken wurde gleich nach den ersten Zügen ein Aufrichten des Kopfes und Unterleibes gegen das Geheiss, sich wieder zu legen, beobachtet. Zwar sind krampfhafte Stellungen einzelner Körpertheile oder des ganzen Körpers vor der vollständigen Narkose im Allgemeinen nichts Seltenes, führen auch weder beim Aether noch beim Chloroform nothwendiger Weise zur Asphyxie, doch hält Verf. dieselben für eine Aufforderung mit der Fortsetzung des Anästhesirens sehr vorsichtig zu sein, lässt sie auch wohl wenigstens theilweisse vorübergehen, ehe er von Neuem anästhesirt, jedenfalls aber das Anästheticum erst dann wieder darreichen, wenn der Kr. 2 bis 3 regelmässige Athemzüge in atmosph. Luft gemacht hat.

C. Die Asphyxie. Der Eintritt derselben war im ersten Falle durch mühsame abdominelle Respiration und durch Verlangsamung und Kraftabnahme des Pulses bezeichnet; nach wenigen abdominellen Athemzügen, während welcher das Ch. bereits entfernt war, hörte die Respiration mit einer anscheinend halben Inspiration ganz auf, wenige Sekunden später war der immer schwächer gewordene Herz- und Arterienpuls auch ausgeblieben, der Gesichtsausdurck leichenähnlich und die Asphyxie vollkommen. Im zweiten Falle wurde der Eintritt derselben nicht beobachtet. Im 1. Fall dauerte die vollkommen Asphyxie 1 bis 2 Minuten, dann kehrte der Puls zurück, im 2. Falle ist ihre Dauer nicht bekannt. Die Zeit, wie lange vollkomme Asphyxie, d. h. ein Zustand ohne Bewusstsein, Puls und Respiration bestehen könne, ohne in den Tod überzugehen, ist unbekannt, doch dürfte sie nicht viele Minuten dauern; die Zeit aber, in der die bereits wieder eingetretene, wenn auch schwache und unregelmässige Cirkulation ohne spontanes Athmen blos durch künstliches Athmen unterhalten werden kann, ist sehr lang und betrug in beiden Fällen zwischen $1/4$ — $1/2$ Stunde. Bei der vollkommenen Chloroform- oder Aetherasphyxie bemerkt man keine der gewöhnlichen Lebenszeichen, die gewöhnlichen Reizmittel erregen keine annehmbare Reaktion und doch muss zwischen diesem Zustande und dem des wirklichen Todes noch ein grosser Unterschied bestehen, insofern der Asphyktische noch lebensfähig, d. h. für nothwendige Lebensreize empfänglich, namentlich sein Respirations- und Cirkulationssystem noch für den Reiz der atmosph. Luft empfänglich ist.

In beiden obgedachten Fällen zeigte sich dieser Unterschied beim künstlichen Athmen. Es entwich nämlich die Luft aus der Trachea jedesmal mit hörbarem sonorem Geräusche, so oft die Bauchdecken zusammengedrückt, dadurch das Zwerchfell gehoben und der Brustraum verkleinert wurde. Entfernte man die Hände, so nahmen die Bauchdecken ihre frühere Lage ganz oder fast ganz an, das Zwerchfell sank wieder, die Lunge füllte sich wieder mit Luft ohne Geräusch. Es scheint, als athme der Asphyktische nach jeder künstlichen Exspiration etwa zur Hälfte des Gewöhnlichen ein und als könne die gelähmte Lunge nicht ausathmen. Anders an der Leiche. Bei dieser entweicht die Luft entweder ohne alles Geräusch, oder dasselbe besteht in einem klanglosen Zerplatzen und Auf- und Absteigen des schaumigen Trachealschleims, oder es entweicht die Luft zwar auch mit einem ähnlichen Geräusche wie bei Asphyktischen, aber auf einmal; entfernt man die drückenden Hände, so erreichen die Bauchdecken und wahrscheinlich auch das Zwerchfell ihre frühere Stellung nicht wieder, der Brustraum bleibt kleiner als er war, und der nächste Druck auf die Bauchdecken ergibt schon weniger Luft, bis das etwa vorhandene Trachealgeräusch verschwunden ist. Nach diesen Erfahrungen legt Verf. bei Asphyxie auf das sonore Trachealgeräusch beim künstlichen Ausathmen grossen Werth und hält dasselbe für maassgebend für die Möglichkeit der Wiederbelebung. — In beiden Fällen wurde eine Injektion des Gesichts von verschiedener Intensität beobachtet; Verf. erklärt sie für ein Symptom des arteriellen Impulses, mit welchem der venöse Rücklauf nicht gleichen Schritt hält. Als Zeichen vorhandener, wenn auch unregelmässiger Cirkulation ist ihre Bedeutung günstig. Der Uebergang aus der Asphyxie in das Leben erfolgte ohne das Zwischenstadium der Anästhesie, weil die Asphyxie länger gedauert hatte, als die durch sie bedingte Anüsthesie anzphalten pflegt. Doch kommen auch Fälle vor, in denen nach einet kurzdauernden Asphyxie noch die Anästhesie zurückbleibt.

Prichard und *Binz* berichten 2 Fälle, in denen trotz Anwendung der nöthigen Vorsichtsregeln bei sonst gesunden Personen und mässigen Dosen Chloroform der Tod plötzlich unter Schwinden des Pulses eintrat. Die Sektionsergebnisse stimmen mit den bereits zahlreich vorhandenen Leichenbefunden im Wesentlichen überein. In *Prichard*'s Falle war das Herz sehr fettreich, in *Binz*'s Falle schlaff, das Blut in beiden Fällen dunkel, flüssig, Gehirn in P.'s Falle blutleer, in *B.*'s Falle etwas blutreich.

Pharmakologie. Anwendung in einzelnen Krankheiten. 1) Chloroform-Inhalationen als Heilmittel, täglich mehrere Male wiederholt, leisteten bei einem an Säufertobsucht Leidenden, nach *Griffith* (Brit. med. journ. June 5. 1858), so gute Dienste, dass schon am 2. Tage die Anfälle beseitigt waren. 2) Chloroformgasinjektionen mit Kohlensäure heilten nach *Rhodes* (Ebendas. July 3. 1858) nach 3maliger Wiederholung die Harnincontinenz eines 78 jährigen Mannes. 3) Chloroformbepinselungen tödteten nach *Bock* (Ugeskrift for Laeger 26. 1857) bei Krätze den Acarus, minderten das Jucken und heilten die Krankheit.

Elaylchlorür.

Pharmakologie; von Dr. *Jos. Meyer* (Deutsche Klin. 28. 1858). Vf. hat auf *Schönlein*'s Klinik mit dem genannten Mittel gegen Rheumatismus Versuche angestellt. Das Mittel wurde entweder in Substanz $^1/_4$ — $^1/_2$ ʒ, 3 — 5 Min. lang sanft eingerieben, oder eine Salbe aus 2 ʒ auf 1 ℥ Fett angewendet. Es minderten sich die spontanen Schmerzen, dagegen schwinden die durch Bewegung oder Berührung entstehenden nicht. Die Dauer der Anästhesie war 6 — 14 Stunden, dann kamen die spontanen Schmerzen wieder. Die Dauer der Krankheit wurde nicht beeinflusst. *Virchow* hat bei Intercostalneuralgien gute Wirkungen beobachtet.

Thierische Arzneimittel und Gifte.

1) Thierische Arzneimittel.

a) Guanin.

Pharmakologie; von Dr. *G. Kerner* (Annal. d. Chem. u. Pharm. CIII. Aug. 1857). Verf. mischte das Guanin zum Futter von Kaninchen. Vorher war die Harnstoffmenge genau bestimmt; sie betrug im Mittel 2,8 Grmm. in 24 Stunden. Das Guanin wurde in steigenden Dosen von 3—10 Grmm. gegeben. Dem entsprechend fand Verf. die Harnstoffmenge auf 3,16 Grmm. resp. 7,81 Grmm. vermehrt. Das Guanin geht also im Organismus in den nahe verwandten Harnstoff über. Guanin geht dieselbe Zersetzung auch bei Behandlung mit oxymangansauren Kali ein, wobei noch ausserdem Ammoniak, Kohlensäure, Oxalsäure und ein neuer Körper, Oxyganin, gebildet werden. Wahrscheinlich bildet sich letzteres auch bei den gedachten Versuchen.

b) Milch- und Molkenkuren.

Pharmakologie; von Dr. *Blaschko* (Med. Centr. Zeitg. 42. 1858) und Dr. *Polansky* (Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. IV. 13. 1858).

Dr. *Blaschko* berichtet Folgendes. Die zur Molkenbereitung benutzte Milchsorte (Kuh- oder Ziegenmilch) ist gleichviel, da, wenn auch der Gehalt an Milchzucker, Fett und Casein ein verschiedener ist, das Casein bei der Bereitung der Molke ausgeschieden, der Rahm vor dem Kochen entfernt wird und die relative Menge des Milchzuckers durch die Masse der genossenen Molke sich leicht ausgleicht. Haupterforderniss ist, dass die betreffenden Thiere gesund und mit Heu, Kartoffeln oder Runkelrüben gefüttert seien. Ziegenmolken werden oft ihres widerlichen Bockgeschmacks halber nicht vertragen. Wird auf die Art der Milch bei Darstellung der Molke Gewicht gelegt, so muss, wenn Kuhmilch nicht beliebt wird, die Ziegenmilch von jenem Geschmacke frei sein, oder es kann eine der Muttermilch nahekommende Mischung aus Kuh- und Eselinenmilch genommen werden. Es ist nicht gerechtfertigt nach der Beschaffenheit der zur Molkenbereitung dienenden Milch verschiedene Indikationen für ihre Anwendung in Krankheiten aufzusellen. Hinsichtlich der Bereitungsart hält Vf. die nach der Pharmakopoe für unzweckmässig, da die Kranken diese Molken mit Widerwillen geniessen. Die Darstellung mit Labmagen ist die bewährteste, aber für kleine Mengen zu umständlich. Molkenpastillen sind unzweckmässig und liefern nicht immer gute Molke, Labessenz hat einen widerlichen Geruch und Geschmack, der sich der Molke mittheilt. Verf. schlägt deshalb folgende Methode vor. Ein Quart abgerahmter, bis 34° R. erwärmter Milch wird mit 1 ʒ Weinsäure versetzt, die durch grobe Handtücher gelaufene Molke mit dem geschlagenen Eiweiss von 2 Eiern gekocht, dann durchgeseiht und dadurch eine grüngelbliche, süsse, klare, nach Kalbfleischbrühe schmeckende Flüssigkeit erhalten, die allen Geschmacks- und Heilerfordernissen der Molke entspricht.

Ueber den pharmakologischen Unterschied der gebräuchlichen Süssmolken führt Dr. *Polansky* Folgendes an. Aus jeder Milch können 2 Arten süsser Molken bereitet werden: Serum lactis commune der Pharm. und die Labmolke. Die Wirkung beider ist zufolge ihrer Bereitung verschieden. Die Labmolke wird nach Vf. am Besten nach folgender Methode normalmässig dargestellt. Zuerst bereitet man die entsprechende Labstofflösung, indem man am 1. Tage der Molkenbereitung für je 1 Glas Milch 4—5 Gr. eines getrockneten, fein geschnittenen Labmagens in 2 ℥ mit einigen Tropfen Essig angesäuerten Wassers mehrere Stunden lang liegen lässt und hierauf den klaren Labaufguss vom Bodensatze abgiesst. An allen folgenden Tagen der Molkenbereitung werden statt des angesäuerten Wassers, die von dem hängen bleibenden Casein zuletzt abfallenden klaren und säuerlichen Molkentropfen als Infusionsmittel des Lab benutzt. Der zur Gewinnung der Labstofflösung dienende Labmagen muss von einem Kalbe stammen, das ausser der Muttermilch noch kein anderes Futter bekommen hat. Die gewonnene Labstofflösung wird mit frisch gemolkener Milch verrührt und nach einigen Minuten das ausgeschiedene Casein durch ein leinenes Filter entfernt. Hiermit ist die Bereitung der Molke aus Kuh- und Ziegenmilch beendet. Nimmt man sehr fette Schafmilch, so muss die Molke noch entbuttert werden. Während nun das Serum lactis commune entschieden ekkoprotisch wirkt, äussert die so bereitete Labmolke diese Wirkung nicht. Beide unterscheiden sich auch durch ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften. Die Labmolke enthält mehr Milchzucker als das Serum lact. com., die Salze weichen von denen der Milch, aus der sie bereitet ist, weniger ab, der Geschmack ist süsser, die Farbe gelblich weiss, die des Serum lact. comm. grünlich gelb, Letzteres ist durchsichtig, erstere nicht. Die Labmolke enthält nämlich etwas Casein und unzerlegte Milch. Die Meinung, dass sie zum Unterschiede von der gemeinen Molke das durch Lab nicht gerinnbare eiweissartige Casein, den sog. Zieger enthalte, ist deshalb irrig, weil sie vor dem Gebrauche des angenehmen Geschmacks und der höheren Verdaulichkeit halber erhitzt und der hierbei gewonnene Zieger durch Filtriren entfernt wird. Der pharmakodynamische Unterschied beider Molkenarten lässt sich dahin feststellen, dass die Labmolke nährt, das Serum lact. commune die Darm- und Nierensekretion fördert. Beide bilden einen Uebergang von der Milch zu den sauren Molken, jedoch so, dass die Labmolke hinsichtlich des arzneilichen Werthes der butter- und caseinarmen Eselinnenmilch, die gemeine Molke der sauren Molke nachsteht. Die Labmolke eignet sich also für die Fälle, wo Süssmolken überhaupt indicirt sind, die Ernährung allseitig gebessert und die schwer zu schaffende Eselinnenmilch ersetzt werden soll, die gemeine Molke da, wo eine Belebung der Darm- und Nierensekretion beabsichtigt wird. Bei Tuberkulose ist demnach die Labmolke allein anwendbar. Von den 3 gebräuchlichsten Molkengattungen: Kuh- Ziegen- und Schafmolke, zeichnet sich die letztere bei gleicher Bereitung durch den reichlichsten Zucker- und Salzgehalt aus, besitzt auch den angenehmsten Geschmack und ist, da sie entbuttert wird, was bei den übrigen nicht geschieht, auch nicht unverdaulich. Dann folgt an Güte die Ziegen- und dann die Kuhmolke. — Milch und Molke haben einen um so höheren arzneilichen Werth, je naturgemässer die Fütterung ist. Wo die Thiere den Sommer über auf der Weide sind, wird demnach die Molke

am vorzüglichsten sein. Kühe accommodiren sich eher an Stallfütterung, während Ziegen erkranken. Schafe, die auf den Bergen weiden, sind am gesündesten und namentlich von der Egelseuche (Distoma hepaticum) frei. Da nun bei dieser Fütterung die Wolle grob wird, so wählt man dazu die ohnedies grobwolligen sog. Zackelschafe. Diese sind aber gerade die besten Melkschafe. Schafe, die in Niederungen weiden, liefern eine Molke von geringerem arzneilichen Werthe; Schafe endlich, bei denen man zugleich auf die Wolle eine besondere Rücksicht nimmt, eignen sich als Bezugsquelle der Molke gar nicht.

2) Thiergifte.

a) Fischgifte.

Toxikologie; von Dr. *Th. Koch* (Med. Ztg. Russl. 45. 1857), Dr. *Kieter* (Berkowsky — Med. Ztg. Russl. 5. 6. 1858) und Dr. *A. v. Franque* (Deutsche Klin. 18. 1858).

I. Ueber die Entstehung und Natur des Fischgiftes. Dr. *Koch* gelangte bei seinen im Auftrage des russ. Ministeriums des Innern hierüber angestellten Untersuchungen zu folgenden Resultaten. 1) Die Erfahrung, dass gewisse Seefische zu gewissen Jahreszeiten mehr oder weniger bedeutende Vergiftungserscheinungen hervorrufen, scheint auf Flussfische, wenigstens in der Wolga, keine Anwendung zu finden. Alle Vf. bekannt gewordenen Vergiftungen erfolgten nur durch gesalzene Fische, namentlich aus dem Störgeschlecht; Acipenser, sturio, steblatus, ruthenus und namentlich huso, der wegen des Fettreichthums seiner Eingeweide besonders der Fäulniss ausgesetzt ist.

2) Hauptursachen der Giftentwickelung scheinen die Zeit und Art des Fanges, die zu lange aufgeschobene Einsalzung und vielleicht auch die zur Fäulnissverhütung angewandten Mittel zu sein. Metallgifte waren nie nachzuweisen. Ob Phosphor zur Verhütung der Fäulniss verwendet wird, bleibt dahin gestellt, doch meint Verf., „dass die Verderbniss des Fisches mit der Entwickelung phosphorhaltiger Combinationen in wesentlichem Zusammenhange stehe.“

3) Katzen und Hunde, die mit verfaulten Hausen gefüttert wurden, zeigten keine Intoxikationserscheinungen.

4) Der Grund der Giftigkeit scheint sich nicht nach dem Grade der Fäulniss zu richten; einigen, aber nicht ganz constanten Anhalt liefert das Leuchten im Dunkeln.

5) Constant dagegen hat Verf. gefunden, dass der gesalzene Fisch nur im rohen Zustande giftig ist und durch Kochen diese Eigenschaft verliert.

6) Die Vergiftungserscheinungen zeigen sich meist erst mehrere Stunden nach dem Essen bei vorgeschrittener Digestion und bestehen in einer mehr oder weniger heftigen Gastroenteritis; Brennen und Druck in der Herzgrube, allmälig sich über den ganzen Unterleib verbreitend, Trockenheit in Schlund und Kehle, Durst, Angst, kalte Schweisse, Uebelkeit, Würgen und Erbrechen (nicht constant) meist Durchfall mit Tenesmus, nicht selten hartnäckige Verstopfung. Früher oder später zeigen sich Nervenerscheinungen: Ohnmachten, Singultus, Convulsionen, das Gesicht verfällt, wird leichenblass, der Unterleib meteoristisch; oft gesellen sich Delirien und Hallucinationen dazu und unter den Zeichen allgemeiner Schwäche und Lähmung erfolgt der Tod bald rascher bald langsamer erst nach mehreren Tagen.

7) Anatomisch ziemlich characteristisch sind: Hyperämie in den meisten Organen, dem Gehirn und seinen Häuten, der Luftröhre, der Bronchien, Lungen, Leber, Milz, u. s. w.; letztere ist meist erweicht. Constant findet sich verschiedengradige Entzündung im Magen und den Därmen, deren Inhalt grau oder gelbgrün ist. Die Schleimhaut ist erweicht, stellenweise gangränös, es zeigen sich graue Flecken, namentlich in der Nähe des Pylorus und der Cardia.

8) Die günstigsten Heilerfolge von den meist erfolglos angewandten Mitteln hat Verf. noch vom Trinken vieler warmen Milch, von Oelemulsionen und Pot. Riveri gesehen.

9) Fasst man die Ergebnisse zusammen, namentlich das Leuchten der giftig wirkenden Fische, die Abwesenheit von Metallgiften (und Blausäuren), das Krankheitsbild, den anatomischen Befund, die chemischen (vom Verf. mitgetheilten), mit denen der Phosphorsäure übereinstimmenden Reaktionen, die noch am Besten wirkenden Heilmittel, so ergibt sich nach Verf. die Schlussfolgerung, dass bei dem Fischgifte der Phosphor, namentlich in seinen sauren und gasförmigen Verbindungen, als Phosphorsäure, Unterphosphorsäure und Phosphorwasserstoff eine Hauptrolle, wenn nicht die einzige spiele. Dass noch ausserdem andere putride Zersetzungen mitwirken, ist zu vermuthen, doch sind sie von sekundärer Bedeutung.

10) Nach Analogie der Phosphorvergiftungen wandte Verf. einige Male mit Nutzen Brechmittel, narkotische erweichende Umschläge, Klystire aus Ol. Hyosc. coct., Trinken warmer Milch und Magnesia usta an. Vielleicht wäre Aq. Magnes. carbon. mit 1 ʒ Ammon. carbon. (auf je 1 ℥ jener) vorzuziehen. Anderweite antiphlogistische und nervöse Heilmittel müssen durch die Umstände bestimmt werden.

In Beurtheilung einer Schrift des Dr. *Berkowsky* und mit Bezugnahme auf die von demselben gewonnenen, nicht ganz befriedigenden

Resultate gibt Dr. *v. Kieter* über die Natur des Fischgiftes und die durch dasselbe entstehenden Symptome folgendes Resumé welches in manchen Stücken mit *Koch*'s Angaben in direktem Wiederspruche steht.

1) Nur der gesalzene und roh genossene Fisch kann Vergiftungssymptome hervorrufen. 2) Es ist von allen Fischen der Hausen zur Erzeugung des Fischgiftes geeignet. 3) Die Art des Fangens, die Beschaffenheit des Salzes, die Art der Aufbewahrung, der frische oder faulige Zustand des Fisches ist ohne allen Einfluss. 4) In einem und demselben Fasse sind oft nur einzelne Fische giftig, auch können nur einzelne Theile giftige Eigenschaften haben. 5) Das Gift scheint sich fast ausschliesslich in dem fettdurchwachsenen Fleische an der Rückensäule des Hausens zu befinden. 6) Dieses Fett [Gift?] verflüchtigt oder zersetzt sich beim Kochen vollkommen. 7) Es hat keine Aehnlichkeit weder mit Wurstgift, noch mit dem Gifte der Salzlacke. 8) Die Wirkung beruht nicht auf Anwesenheit von Propylamin, möchte aber, nach Analogie mit ähnlichen Stoffen, zur Reihe der organischen, aus Kohlenwasserstoff zusammengesetzten Basen gehören. Ueber die wahre Zusammensetzung sind noch fernere Untersuchungen abzuwarten. 9) Die Zufälle der Vergiftung sind: Hallucinationen des Gesichtssinnes, Dysphagie, brennender Schmerz im Oesophagus und an der Cardia, Dyspnoe (also Ergriffensein des vagus), sodann Lähmungserscheinungen, von den primär afficirten Partien ausgehend und baldige Agonie. Alle Symptome weichen oft von selbst mit Uebergang in prompte Genesung; das Gift ist also kein ätzendes. 10) Gegengifte kennt man noch nicht, doch empfiehlt *Kieter* grosse und mittlere Calomeldosen, Magenpumpe, weingeistige, gerbstoffhaltige und verschiedene erregende oder auch nach Umständen narkotische Mittel, namentlich Nux vomica. Dr. *Socolofsky* bemerkt hierzu, dass in Riga, besonders in den heissen Monaten, Vergiftungen durch Fische, namentlich durch sog. Butten, Ströhmlinge und gebratene Neunaugen bedingt werden. So verschiedenartig die Fische und die Verhältnisse, unter denen sie eine schädliche Eigenschaft annehmen können, sind, so verschieden sind die Symptome der Vergiftung. In Astrachan herrschen Gehirnsymptome, Lähmung, Stimmlosigkeit, Durst, Unvermögen zum Schlucken vor, in Riga dagegen gastrische Symptome: Erbrechen und Durchfall bis zur Ohnmacht. An beiden Orten zeigt sich Einziehen der Bauchdecken bis zum Rückgrat wie bei heftigen Bleikoliken.

II. Fall von Vergiftung durch Barbeneier (Cyprinnus barbus); Dr. *v. Franque* erzählt (a. a. O.) hierüber Folgendes: In einem nassauischen Dorfe hatten 4 Personen weiblichen Geschlechts (2 Kinder und 2 Erwachsene) im November 1855 Barben sammt den darin befindlichen Eiern, andere Tischgenossen nur von den Fischen gegessen. Die 2 Mädchen von 8 und 13 Jahren bekamen bald nachher Kopfweh starkes Erbrechen und einige Stuhlentleerungen, befanden sich aber bald wieder wohl. Die Mutter und 18jähr. Tochter bekamen erst einige Stunden später Erbrechen und sehr häufigen stinkenden Durchfall, nagenden Schmerz in der eingefallenen Oberbauchgegend, Leibschneiden, klonische und tonische Krämpfe der kalten Extremitäten, schwachen, wenig beschleunigten Puls, blasses eingefallenes Gesicht, Schlaflosigkeit und wiederholte Frostanfälle. Am Nachmittage des folgenden Tages erfolgte Nachlass des Würgens und Erbrechens, der Durchfall liess bei der einen Kranken nach, bei der andern dauerte er noch fort, der Kopf noch eingenommen, Gesicht geröthet, Puls beschleunigt; Haut mässig heiss ohne Schweiss; dann noch ein kurz dauernder Gastricismus und Genesung. Die Therapie war, den Umständen entsprechend eine symptomatische.

b) Bienengift.

Nivison (L'Union juin. 1858) erzählt den Fall eines kräftigen Pächters, der, nachdem er schon oft von Bienen gestochen worden war im Sommer 1856 von Neuem auf diese Art am Halse verletzt wurde. Es trat alsbald heftige Entzündung des Theiles, Erbrechen, Durchfall kleiner schwacher Puls ein, dessen Frequenz normal blieb. Pat. starb 6 Tage darauf. Nähere Thatsachen worden nicht mitgetheilt.

CANSTATT'S

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

IN DER

PHARMACIE

UND

VERWANDTEN WISSENSCHAFTEN

IN ALLEN LÄNDERN

IM JAHRE 1858.

Redigirt von

Professor Dr. **Scherer**, Professor Dr. **Virchow** und Dr. **Eisenmann**.

Verfasst von

Prof. Dr. **Clarus** in Leipzig, Dr. **Eisenmann** in Würzburg, Prof. Dr. **Fick** in Zürich, Prof. Dr. **Löschner** in Prag, Prof. Dr. **Scherer** in Würzburg und Prof. Dr. **Wiggers** in Göttingen.

Neue Folge. Achter Jahrgang.

II. ABTHEILUNG.

WÜRZBURG.

Verlag der Stahel'schen Buchhandlung.

1859.

London bei David Nutt, 270 Strand.

Bericht

über die

Leistungen in der physiologischen Physik

von

Prof. A. FICK,

Prosektor in Zürich.

I. Allgemeine Physik.

Radicke. Ueber die Anwendung des arithmetischen Mittels. Arch. für physiol. Heilkunde. 1858.

Stammer. Lehrbuch der Physik Bd. I. Fünfter Band des von Schauenburg herausgegebenen Cyklus von Lehrbüchern der medizinischen Wissenschaften. Lahr 1858.

Schleiss von Löwenfeld. Physikalische Briefe. München. 1858.

Helmes. Das Wetter und die Wetterprophezeiung, ein Cyklus meteorologischer Vorträge für Gebildete. Hannover 1858.

Dumas. Sur les équivalents des corps simples. Compt. rend. No. 19. Sitzg. v. 9. November 1857.

Boedecker. Die gesetzmässigen Beziehungen zwischen der Zusammensetzung, Dichtigkeit und der spezifischen Wärme der Gase. Göttingen 1858.

Sainte-Claire Deville. De la dissociation ou décomposition spontanée des corps sous l'influence de la chaleur. Compt. rend. 23. Nvbr. 1857.

Meyer, Lothar. Ueber den Einfluss des Drucks auf die chemische Affinität. Pogg. Ann. Bd. 104 S. 189.

Hoppe. Ueber Bewegung und Beschaffenheit der Atome. Pogg. Ann. Bd. 104 S. 279.

Clausius. Ueber die Natur des Ozons. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 644.

Schönbein. Fortgesetzte Untersuchungen über den Sauerstoff. Pogg. Ann. Bd. 105. S. 258. (Einzelheiten die nicht wohl im Auszug zu geben sind.)

Buijs-Ballot. Ueber die Art von Bewegung, welche wir Wärme und Electricität nennen. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 240.

Clausius. Ueber die mittlere Länge der Wege, welche bei der Molekularbewegung gasförmiger Körper von den einzelnen Molekülen zurückgelegt werden; nebst einigen andern Bemerkungen über die mechanische Wärmetheorie. Pogg. Ann. Bd. 105. S. 239.

Favre. Recherches sur l'équivalent mécanique de la chaleur. Compt. rend. 15. Febr. 1858.

Laboulaye. Note sur des expériences à l'aide desquelles on détermine la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur. Compt. rend. No. 16. 1858. April.

Kirchhoff. Ueber einen Satz der mechanischen Wärmetheorie und einige Anwendungen desselben. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 177.

Kirchhoff. Bemerkung über die Spannung des Wasserdampfes bei Temperaturen, die dem Eispunkte nahe sind. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 206.

Kirchhoff. Ueber die Spannung des Dampfes von Mischungen aus Wasser und Schwefelsäure. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 612.

Wüllner. Versuche über die Spannkraft des Wasserdampfes aus wässerigen Salzlösungen. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 529.

Wüllner. Versuche über die Spannkraft der Dämpfe aus Lösungen von Salzgemischen. Pogg. Ann. Bd. 105. S. 85.

Mousson. Einige Thatsachen, betreffend das Schmelzen und Gefrieren des Wassers. Pogg. Ann. Bd. 105. S. 161.

Du Bois-Reymond, P. Experimentaluntersuchung über die Erscheinungen, welche die Ausbreitung von Flüssigkeiten auf Flüssigkeiten hervorruft. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 193.

Quincke. Ueber die Capillaritätsconstanten des Quecksilbers. Pogg. Ann. Bd. 105. S. 1.

Eckhard. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. 2. Heft. Giessen 1858.

Hoffmann. Ueber das endosmotische Aequivalent des Glaubersalzes. Inauguraldissertation. Giessen 1858.

Fernet. Sur l'absorption et le dégagement des gaz par les dissolutions salines et par le sang. Compt. rend. 29. März 1858.

Fernet. Du rôle des principeaux éléments du sang dans l'absorption ou le dégagement des gaz de la réspiration. Compt. rend. April 1858 No. 14. (Offenbarer Plagiat an *Lothar Meyer.*)

Radicke hat mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der organischen Naturforschung die Anwendbarkeit des arithmetischen Mittels diskutirt, um vor dem Missbrauche desselben zu warnen.

Von dem Schauenburg'schen Cyklus organisch verbundener Lehrbücher der medizinischen Wissenschaften haben sich die bis jetzt erschienenen Bände bekanntlich allgemeinen Beifall erworben; wir glauben sicher, erwarten zu dürfen, dass er auch dem soeben erschienenen 5. Bande, der seinem Inhalte nach in dieser Berichterstattung erwähnt werden muss, zu Theil werden wird. Es ist der erste Band eines Lehrbuches der Physik von *Stammer*, das sich besonders durch Anschaulichkeit und Leichtfasslichkeit der Darstellung empfiehlt.

Dumas sucht die Prout'sche Idee, dass die Aequivalentgewichte der Elemente in einfachen Verhältnissen zu einander stehen, mit neuen Gründen zu stützen. Als letztes Resultat seiner Studien stellt er den Satz auf: Die Aequivalente der Elemente stehen nach Art der Aequivalente gewisser organischer Radikalreihen in einer arithmetischen Progression. Die einfache Gesetzmässigkeit wird aber dadurch stellenweisse verdeckt, dass hier und da an die Stelle des sonst geltenden Exponenten der Progression ein anderer ihm äquivalenter tritt.

Bödeker hat in den Regnault'schen Bestimmungen der spezifischen Wärme der Gase eine überraschend einfache Gesetzmässigkeit bemerkt, die sich sofort herausstellt, wenn man die Zahlen auf andere Einheiten reduzirt. Er berechnet nämlich aus den Regnault'schen Zahlen (welche die spezif. Wärme, auf Wasser bezogen, geben) für jedes Gas eine Grösse d', welche bedeutet: die „relative" Wärme des Gases, d. h. die auf gleiches Volum bei konstantem Druck bezogene spezifische Wärme, die relative Wärme des Wasserstoffes $= 1$ gesetzt. Es findet sich nun $d' = {}^{s}/_{4}$, wenn s die Summe der Aequivalente bedeutet, aus denen das Gas zusammengesetzt ist. So ist beispielsweise für Alkoholdampf ($C_4 H_6 O_2$) $s = 12$ daher $d' = {}^{12}/_{4} = 3$, es ist aber aus den Regnault'schen Zahlen berechnet $d' = 3{,}0437$. Man sieht, dass diese Gesetzlichkeit umgekehrt benützt werden kann, um das Aequivalentgewicht einer gasförmigen Verbindung (vorausgesetzt, dass man d' für dieselbe kennt) zu bestimmen, denn man hat $s = 4d'$ Man müsste hiernach z. B. die Formel des Aethers $C_8 H_{10} O_2$ statt $C_4 H_5 O$ schreiben, weil für den Aether $4d' = 20{,}8760$ gefunden wird.

Sainte-Claire Deville vertritt die Ansicht, dass *alle* chemischen Verbindungen durch Wärme getrennt werden können, wie es von *vielen* bekannt ist. Zur Stützung seiner Ansicht bringt er einige Versuche bei über Zerfallen des Wassers in seine Bestandtheile bei sehr hohen Temperaturen.

Vor längerer Zeit hat Babinet vorgeschlagen, als Maass der chemischen Affinität den Druck zu benützen, welchen ein durch chemische Zersetzung entwickeltes Gas erreichen muss, damit die Zersetzung aufhöre. Er hat auch einige Angaben in dieser Richtung gemacht. So sollte bei 0° die Zersetzung des Wassers durch Zink und Schwefelsäure aufhören, wenn der Druck des entwickelten Wasserstoffgases 13 Atmosphären betrage. Bei 25° erreiche jedoch dieser Druck 33 Atmosphären. *L. Meyer* hat nun Versuche gemacht, in welchen er den Druck des entwickelten Wasserstoffes auf 66 Atmosphären bei 0° steigen sah. Die wirkliche Gränze hat er nicht erreichen können. Doch scheint es nach seinen Versuchen eine solche zu geben, da verdünnte Schwefelsäure mit viel überschüssigem Zinke, in eine zugeschmolzene Glasröhre eingeschlossen, noch nach Monaten stark sauer reagirt.

Hoppe, ausgehend von einer Kritik der Krönig'schen und Clausius'schen Ideen über den gasförmigen Aggregatzustand, spricht seine eigenen Ansichten über die Eigenschaften und Bewegungen der Atome aus. Er glaubt mit aller Entschiedenheit dem Atom jede räumliche Ausdehnung absprechen zu müssen. Er definirt die Grundbegriffe Masse und Kraft, und sucht zu beweisen, dass es nichts Ungereimtes habe, sich eine endliche Masse in einem Punkte ohne alle Ausdehnung zu denken.

Clausius nimmt in Uebereinstimmung mit vielen Chemikern an, dass einfache Körper aus Molekülen bestehen können, welche selbst wieder aus mehreren gleichartigen Atomen zusammengesetzt sind. So denkt er sich namentlich das konstituirende Molekül des gewöhnlichen Sauerstoffs als ein System zweier Sauerstoffatome. Diese können sich aber von einander trennen, und dann entsteht die unter dem Namen des *Ozon* bekannte allotrope Modifikation des Sauerstoffes. Diese an zahlreiche chemische Thatsachen sich anlehnende Hypothese bringt fast alle an dem bisher so wunderbaren Ozon beobachteten Erscheinungen in einen so einfachen Zusammenhang unter sich und mit anderen Erscheinungen, dass ihr ein ausserordentlicher Grad von Wahrscheinlichkeit nicht abgesprochen werden kann. Ich kann hier zu bemerken nicht unterlassen, dass ganz unabhängig der jüngere *du Bois-Reymond* auf dieselbe Idee von der Natur des Ozon gekommen ist, der sie mir schon vor längerer Zeit brieflich mittheilte, ohne jedoch weitere theoretische Folgerungen daraus zu ziehen.

Clausius geht die einzelnen Eigenschaften des Ozons durch und gibt mittels seiner Hypothese Erklärungen davon. Wir heben Einiges daraus hervor. Was zunächst die Entstehung betrifft, so sagt er über die Ozonisirung des

Sauerstoffes durch elektrische Entladungen: „Wenn in Sauerstoffgas oder atmosphärische Luft Elektricität ausströmt, oder wenn elektrische Funken durchschlagen, so bildet sich dadurch Ozon, wobei die Art der Elektrizität, ob sie positiv oder negativ ist, keinen Unterschied macht. Diese Wirkung kann man wohl einfach der abstossenden Kraft der Elektrizität zuschreiben, indem die beiden Atome eines Moleküles, wenn sie mit gleicher Elektrizität geladen sind, in derselben Weise auseinander getrieben werden, wie man es an grösseren Körpern beobachtet.“

Die Zerstörung des Ozons durch hohe Temperaturen, die es bekanntlich in gewöhnlichen Sauerstoff verwandeln, dürfte nach *Clausius* ähnlich zu erklären sein, wie die Entzündung anderer Körper durch hohe Temperaturen, indem dieselben zur Vereinigung zweier vereinzelter Sauerstoff- (Ozon) Atome in derselben Weise Gelegenheit geben, wie zur Vereinigung eines Wasserstoffatomes mit einem Sauerstoffatome.

Dass man durch elektrische Funken eine gegebene Menge Sauerstoffes nur bis zu einem gewissen Grade ozonisiren kann, wenn nicht das gebildete Ozon immer gleich von einem andern Körper (etwa Silber) absorbirt wird, deutet darauf hin, dass, wenn schon zu viele einzelne (Ozon-) Atome in dem Gase enthalten sind, diese sich wieder unter einander verbinden; und es kann sein, dass die elektrischen Funken selbst die Fähigkeit haben, unter veränderten Umständen auch die umgekehrte Wirkung zu üben, nämlich die Vereinigung getrennter Atome zu befördern, ähnlich wie sie die Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff einleiten können.

„Die Hauptwirkung, nämlich die starke Oxydation kann nach der gegebenen Erklärung vom Ozon als von selbstverständlich angesehen werden; denn es ist klar, dass *getrennte* Sauerstoffatome in Verbindungen mit fremden Körpern leichter eintreten können, als solche Atome, die schon unter sich zu je zweien verbunden sind, und aus dieser Verbindung erst gelöst werden müssen, um zur Verbindung mit anderen Stoffen geeignet zu werden.“

„Neben der oxydirenden Wirkung kann das Ozon, wie *Schönbein* am Bleihyperoxyde nachgewiesen hat, auch die entgegengesetzte Wirkung der Desoxydation üben, und das Ozon wird dabei in gewöhnlichen Sauerstoff übergeführt.“ „Diese Wirkung lässt sich ohne Schwierigkeit erklären. Denkt man sich nämlich ein Oxyd, welches seinen Sauerstoff oder einen Theil desselben leicht abgiebt, in Berührung mit einem Gase, in welchem einzelne Sauerstoff- (Ozon-) Atome sich bewegen, die sich mit zweiten Atomen zu verbinden suchen, so werden diese, indem sie mit dem Oxyde in Berührung kommen, ihm die nur schwach gebundenen Atome entziehen können, wodurch die doppelte Wirkung die Reduktion des Oxyds und das Verschwinden des Ozons zugleich erklärt ist.“

Buijs-Ballot erhebt Einwände gegen die von *Kronig* und *Clausius* entwickelte Theorie der flüssigen Aggregatzustände. Einige sind allerdings derart, dass sie die Theorie in der Fassung, die sie bis dahin hatte, wirklich treffen, jedoch durch nähere Bestimmung derselben leicht beseitigt werden können. So macht *B.-B.* darauf aufmerksam, dass die unbegrenzten Bewegungsbahnen der Gasmoleküle in der *Clausius*'schen Theorie sich nicht vertrügen mit der bekannten Thatsache, dass oft lange Zeit verginge, bis verschiedene Gas- (auch Rauch-) massen sich in einem Raume gleichmässig verbreitet haben. Z. B. riecht man Schwefelwasserstoff, der an einem Ende eines grossen Zimmers entwickelt wird, am andern Ende desselben erst nach Minuten, während doch nach der in Rede stehenden Theorie — meint *Buijs-Ballot* — *jedes* Schwefelwasserstoffmolekül in der ersten Sekunde schon mehrere Male im ganzen Zimmer hätte hin- und hergehen müssen. *B.-B.* glaubt sich durch solche Widersprüche berechtigt und gezwungen, bei seiner früher schon ausgesprochenen und sonst viele Anhänger zählenden Ansicht bleiben zu müssen, dass auch im gasförmigen Aggregatzustande die Wärme eine *oscillirende* Bewegung der Theilchen um *feste Gleichgewichtslagen* sei. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass er den Haupteinwand gegen diese Annahme, der den Angelpunkt der Theorie von den an sich unbegrenzten Bewegungen bildet, nicht berührt, die Thatsache nämlich, dass Ausdehnung einer Gasmasse ohne jede Arbeitsleistung möglich ist.

Clausius geht in einer neuen Abhandlung auf diesen Einwand von *Buijs-Ballot* näher ein. Er zeigt, dass es keineswegs eine nothwendige Folgerung der Theorie sei, dass jedes Gasmolekül allemal (oder auch nur gewöhnlich) auf seiner an sich unbegrenzten Bewegungsbahn bis zur festen Grenze des Raumes, in dem es sich befindet, vorschreiten müsse. Im Gegentheil zeigt er, dass die Anstösse an andere Moleküle der Gasmasse (resp. deren Wirkungssphären) überwiegend häufig sein müssen und die durchschnittliche Länge der geradlinigen Bahn eines Moleküles sehr klein ausfallen lassen, wofern man nur dem Radius der Wirkungssphäre eine angemessene Grösse beilegt, die immerhin nur ein kleiner Bruchtheil des mittleren Molekularabstandes zu sein braucht. *Clausius* leitet durch einen ingeniösen Wahrscheinlichkeitskalkül in Betreff dieser Verhältnisse folgenden einfachen Satz ab: „Die mittlere Weglänge eines Moleküles verhält sich zum Radius der Wirkungssphären, wie der vom Gase im Ganzen eingenommene Raum zu dem Theile des Raumes, welcher von den Wirkungssphären der Moleküle wirklich ausgefüllt wird.“

Um die Sache anschaulicher zu machen, setzt er dies Verhältniss $= 1/_{1000}$, nimmt also den Radius der Wirkungssphären ungefähr $= 1/_{16}$ des mittleren Molekularabstandes. Dann ergibt sich also die mittlere Weglänge eines Moleküles tausend Mal grösser als der Radius der Wirkungssphären. Diese Grösse genügt, um das Mariotte'sche Gesetz abzuleiten. Sie ist aber nur 61 Mal grösser als der mittlere Molekularabstand, also sicher gegen alle messbaren Grössen noch verschwindend klein. Man braucht sich demnach nicht zu wundern, wenn sich eine anfangs abgeschlossen gewesene Gasmasse nicht sofort in einen ihr geöffneten ebenfalls Gas enthaltenden Raum zerstreut, sondern sich nur allmählig darin verbreitet.

Favre hat eine neue experimentelle Bestimmung des mechanischen Aequivalentes der Wärme unternommen und findet es $= 413{,}2$, eine Zahl, die von anderen Bestimmungen (426) sehr wenig abweicht. Die Versuche sind ähnlich, wie gewisse Versuche *Joul'es* zu demselben Zweck. Ein sinkendes Gewicht wird durch einen in Quecksilber gehenden Zügel verzögert und schliesslich die im Quecksilber gebildete Wärmemenge der verlorenen Arbeit des Gewichtes gleichgesetzt.

Aus Versuchen, in denen die Wärme gemessen wird, die bei Zermalmung eines Bleistückes durch ein fallendes Gewicht entsteht, schliesst *Laboulaye*, dass das mechanische Aequivalent der Wärme nicht grösser sei, als 247 Kilogrammeter. Der kurze Auszug in den Berichten der Akademie gibt keine Anhaltspunkte, um zu beurtheilen, wie der Verfasser zu einem Resultate kam, das so sehr abweicht von dem, welches viele Physiker ersten Ranges ausser Zweifel gesetzt haben.

Kirchhoff bringt durch allgemeine Sätze der mechanischen Wärmetheorie den Absorptions-Coëffizienten eines Gases in Wasser in mathematischen Zusammenhang mit der Wärmemenge, welche bei der Absorption der Masseneinheit frei wird. Er findet nun, dass, wenn man die eine dieser Grössen mittels jenes Zusammenhanges aus der andern, wie sie der Versuch ergibt, berechnet, für Gase wie schweflige Säure oder Ammoniak (die in ausserordentlichen Mengen von Wasser aufgenommen werden), so kommen von den aus Versuchen gewonnenen sehr abweichende Werthe heraus. Er schliesst daraus, dass die Aufnahme solcher Gase nicht eine einfache (dem Drucke proportionale) Absorption sei.

Die in dieser Abhandlung entwickelte Relation zwischen der Wärmemenge, welche bei der Lösung eines Salzes frei (gebunden) wird, und der Dampfspannung über dieser Lösung vergleicht *Kirchhoff* in einer ferneren Mittheilung mit der Relation zwischen denselben Grössen, wie sie sich aus den Versuchen von *Regnault, Favre* und *Silbermann* ergeben: *Regnault* bestimmte die Dampfspannung über verschiedenen Gemengen von Wasser und Schwefelsäure, *Favre* und *Silbermann*, die bei Herstellung solcher Gemenge frei werdende Wärme. Die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung ist befriedigend, wenn man beachtet, dass in der letzteren die jedenfalls nicht ganz genaue Hypothese gemacht ist, der Wasserdampf über dem Gemenge verhalte sich wie ein vollkommenes Gas.

In einer dritten Mittheilung leitet *Kirchhoff* ebenfalls aus den ganz allgemeinen Sätzen der mechanischen Wärmetheorie ab, dass in der Spannungszunahme des Dampfes von (Eis und) Wasser mit der Temperatur beim Gefrierpunkt eine Diskontinuität statt haben muss. Sie ist *Regnault* bei seinen Versuchen entgangen. *Kirchhoff* zeigt nun, dass diese Versuche gleichwohl mit der Theorie in Einklang gebracht werden können.

Bekanntlich ist die Spannung des Wasserdampfes über Salzlösungen geringer, als bei derselben Temperatur über reinem Wasser. *Wüllner* hat diese Verminderung der Dampfspannung genau bestimmt für eine Reihe von Salzen Na Cl, K Cl, $\dot{\mathrm{Na}}\,\dddot{\mathrm{S}}$, $\dot{\mathrm{Na}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{N}}$, $\dot{\mathrm{K}}\,\dddot{\mathrm{S}}$, $\dot{\mathrm{K}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{N}}$, Rohrzucker, bei verschiedenen Lösungskonzentrationen und verschiedenen Temperaturen zwischen 0° und 100°. Die Methode war die von *Magnus* zu ähnlichen Zwecken gebrauchte. Die zu untersuchende Flüssigkeit befand sich in dem oben geschlossenen Schenkel kommunizirender Röhren, deren untere Theile mit Quecksilber gefüllt waren. Der offene war in Verbindung mit einem Manometer und konnte ausserdem nach Belieben mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden. Die Differenz der Quecksilberstände in den beiden kommunizirenden Röhren nebst dem Manometerstande ergab die Spannung des Dampfes im geschlossenen Schenkel. Die Temperatur wurde am Thermometer abgelesen. Für die sämmtlichen untersuchten Salze war die Verminderung der Dampfspannung bei jeder Temperatur der Konzentration direkt proportional — unter Konzentration die in der Gewichtseinheit Wasser gelöste Salzmenge verstanden. Für gleiche Konzentration war die Verminderung der Dampfspannung reinen Wassers dieser selbst (die mit der Temperatur variirt) proportional bei Na Cl und $\dot{\mathrm{Na}}\,\dddot{\mathrm{S}}$. Bei den andern Salzen fand diese Proportionalität nicht stattt, bei einigen, K Cl, $\dot{\mathrm{Na}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{N}}$, $\dot{\mathrm{K}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{N}}$ wuchs die Verminderung mit wachsender Spannung, bei den andern, $\dot{\mathrm{K}}\,\dddot{\mathrm{S}}$, Rohrzucker nahm sie mit zunehmender Spannung ab.

Im Eingange einer zweiten Abhandlung macht *Wüllner* darauf aufmerksam, dass gewisse in der soeben besprochenen Arbeit enthaltene Thatsachen im Widerspruche mit der von *Kirch-*

hoff gegebenen theoretischen Ableitung der bei Lösung eines Salzes ge- oder entbundenen Wärmemenge stehen. *V.* zieht nämlich aus den Kirchhoff'schen Sätzen folgende Konsequenz: Wenn für ein bestimmtes Salz die Verminderung der Dampfspannung, die es, in Wasser gelöst, hervorbringt, mit steigender Temperatur rascher als die Spannung des Dampfes von reinem Wasser *wächst*, so muss beim Lösen dieses Salzes in Wasser Wärme *gebunden* werden; umgekehrt muss das Lösen eines Salzes Wärme *ent*binden, wenn für dasselbe jene Verminderung mit steigender Temperatur *langsamer* wächst, als die Spannung des Dampfes über reinem Wasser. Nun wird aber beim Lösen von Zucker Wärme gebunden, ebenso beim Lösen von Kochsalz und von Glaubersalz, und gleichwohl wächst bei diesen drei Stoffen die Spannungsverminderung, welche der Dampf über Wasser erfährt, worin einer derselben gelöst ist, nicht rascher mit steigender Temperatur, als die Spannung des Dampfes von reinem Wasser, sondern langsamer oder höchstens eben so schnell.

Löste *W.* Salzgemische, mochten dieselben chemisch auf einander wirken oder nicht, so fand sich die hervorgebrachte Verminderung der Dampfspannkraft wiederum proportional der in der Gewichtseinheit Wassers gelösten Menge des Salzgewichtes. Jedoch war keineswegs allgemein die Verminderung die Summe derjenigen Verminderungen, welche die Bestandtheile der Mischung, die für sich in derselben Quantität Wassers gelöst wurde, hervorgebracht haben, selbst nicht bei den Salzgemischen deren Bestandtheile nicht chemisch auf einander wirken können.

Es ist eine anerkannte Folgerung der mechanischen Wärmetheorie, dass die Flüssigkeiten, welche beim Erstarren sich zusammenziehen, unter erhöhtem Drucke bei einer höheren Temperatur erstarren, dass dagegen Flüssigkeiten, die (wie das Wasser) beim Erstarren sich ausdehnen, unter erhöhtem Drucke erst bei niederen Temperaturen fest werden. Eine wesentliche Ergänzung zu dem hierüber vorliegenden experimentellen Material hat *Mousson* geliefert, indem es ihm gelang, Eis bei einer weit unter 0° gelegenen Temperatur durch erhöhten Druck in Wasser zu verwandeln.

P. du Bois-Reymond hat eine Gruppe für die Theorie von der Konstitution der Materie jedenfalls höchst wichtiger und bisher wenig beachteter Erscheinungen von neuem einem planmässigen Studium unterworfen. Es sind dieselben, welche er bereits in seinen Untersuchungen über die Flüssigkeiten (siehe auch diesen Bericht Jahrgang 1855) schon bespricht, die sich zeigen, wenn man Tropfen gewisser Flüssigkeiten auf gewisse andere auflegt. Bei gewissen Kombinationen, z. B. Alkohol auf Oel, breitet sich alsdann der aufgelegte Tropfen rapide zu einer überaus dünnen Schicht aus. Es gibt Flüssigkeitspaare, z. B. Alkohol auf Oel, wo die Ausbreitung zu einem stationären Bewegungszustande wird. Bei andern Flüssigkeitspaaren, z. B. Oel auf Wasser, ist die Ausbreitung eine plötzliche Bewegung, auf welche eine Wiederzusammenziehung in einzelne Tropfen bald folgt. Der Raum gestattet uns nicht, in nähere Details der Erscheinungen und der hypothetischen Erklärungen einzutreten.

Eine sehr genaue Experimentaluntersuchung über die Kapillaritätserscheinungen des Quecksilbers von *Quincke*, in der namentlich der Berührungswinkel von Quecksilber und Glas Gegenstand der unmittelbaren Bestimmungen ist, ergab ein rein negatives Resultat, das aber gleichwohl nicht ohne theoretisches Interesse ist. Es zeigt sich nämlich, dass der Berührungswinkel und mithin einige andere in der Theorie als konstant geltende Grössen im Laufe einer Beobachtung rasche Aenderungen erleiden, die nicht durch Temperaturveränderungen oder sonst in der bisherigen Theorie berücksichtigte Einflüsse erklärt werden können. Es müssen also auf die Kapillaritätserscheinungen noch andere Kräfte wirken, die unter gewöhnlichen Verhältnissen gar keinen wirklichen Gleichgewichtszustand zu Stande kommen lassen.

Eckhard hat von Neuem die fundamentalsten Fragen der Endosmose in Angriff genommen. Er untersuchte den Fall, dass gesättigte Kochsalzlösung von reinem Wasser durch Kalbsherzbeutel geschieden war. Er wendet aber diesen Membranstoff nicht, wie dies bisher in der Regel geschah, im getrockneten und nachher wieder aufgeweichten, sondern im frischen Zustande an und bekommt so sehr konstante Resultate, die sogar, wenigstens, was die Grösse der Aequivalente betrifft, gleich bleiben, wenn man verschiedener Individuen Herzbeutel anwendet. Von der Richtung des Stromes sowohl in Beziehung auf die Membran als in Beziehung zur Richtung der Schwere fand er den Vorgang unabhängig. Die Grösse des Aequivalentes schwankt zwischen 2,8 und 2,9. Innerhalb der Temperaturgrenzen 8° und 40° R. ist dies Aequivalent von den Temperaturen unabhängig, dagegen wächst mit zunehmender Temperatur die Intensität *beider* Ströme.

Hoffmann hat (in Eckhard's Laboratorium) Versuche angestellt über Diffusion zwischen reinem Wasser und gesättigter Lösung von Glaubersalz, die geschieden waren durch nicht getrockneten Kalbsherzbeutel. Er findet folgende Sätze. Das Aequivalent differirt nicht wesentlich bei verschiedenen Membranstücken, selbst wenn sie von verschiedenen Thieren genommen sind. Sein Werth ist 5,1 bei einer Temperatur zwischen 8 und 18 Grad R. Höhere Temperatur

verändert die Aequivalentzahlen wesentlich. Das Aequivalent bleibt merklich gleich, mag die eine oder die andere Seite der Membran dem Salze zugewandt sein. Auch die Diffusionsrichtung (bezogen auf die Richtung der Schwere), findet *Hoffmann* ohne Einfluss auf den Werth des Aequivalents.

II. Mechanik.

Helmholtz. Ueber Integrale der hydrodynamischen Gleichungen, welche den Wirbelbewegungen entsprechen. Crelle's Journal Bd. 55.

Ludwig und Stefan. Ueber den Druck den das fliessende Wasser senkrecht zu seiner Stromrichtung ausübt. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. 32.

Reishaus. Ueber den hydraulischen Druck von Wasser welches zwischen zwei Platten unter Wasser ausströmt. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 404.

Hajech. Ueber die Brechung des Schalles. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 163.

Langer. Ueber incongruente Charniergelenke. Sitzgsber. d. k. k. Akad. zu Wien Bd. 27. S. 182.

Langer. Das Kniegelenk des Menschen. Bericht der k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. 32. S. 99.

Struthers. Demonstration of the use of the round ligament of the hip joint. Edinb. medic. Journ. November 1858.

Henke. Die Kontroversen über die Fussgelenke. Zeitschr. für rat. Medicin III. Reihe. Bd. II. Heft I. (Wesentlich kritischen Inhalts.)

Gobil. Du mécanisme de la respiratione. Thèse pour le doctorat. Paris 1858. (Enthält nichts Neues von Bedeutung.)

Volkmann. Versuche und Betrachtungen über Muskelkontraktilität. Müll. Arch. 1858. S. 215.

Moilin. De la pression du sang. Thèse pour le doctorat. Paris. 1858.

Mary. Recherches sur la circulation sanguine. Compt. rend. 8. März u. 5. April 1858. (Hydrodynamische Betrachtungen, die für ein deutsches Publikum nichts neues enthalten.)

Marey. Recherches sur la circulation sanguine. Gaz. medic. de Paris. No. 27.

Marey. Interprétation hydraulique du pouls dicrote. Compt. rend. 22. Novbr. 1858.

Rüdinger. Ein Beitrag zur Mechanik der Aorten und Herzklappen. Erlangen 1857. (Auszug in d. med. Zentralzeitung 5. Mai 1858.)

Meissner. Ueber die Kräfte im Gefässsystem. Zeitschr. f. rat. Med. III. Reihe. II. Bd. II. Heft.

Colin. Note sur la détermination experimentale de la force du coeur. Gaz. medic. de Paris No. 32.

Czermak. Ueber das Verhalten des weichen Gaumens beim Hervorbringen der reinen Vokale. Moleschott. Unters. Bd. IV. S. 285, (Siehe vorigen Jahrgang dieses Berichtes.)

Brücke. Nachschrift zu Prof. *Joseph Kudelka*'s Abhandlung betitelt: „Ueber Hrn. Dr. *Brück*'es Lautsystem" nebst einigen Beobachtungen über die Sprache bei Mangel des Gaumensegels. Sitzgsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. 28. S. 63.

Czermak. Einige Beobachtungen über die Sprache bei vollständiger Verwachsung des Gaumensegels mit der hinteren Schlundwand. Sitzgsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. 29. S. 173.

Czermak. Bemerkungen über die Bildung einiger Sprachlaute. Moleschott. Unters. Bd. 5. S. 1.

Helmholtz hat Fälle von Flüssigkeitsbewegung der mathematischen Analyse unterworfen, die derselben bisher ganz unzugänglich erschienen. Wir können auf den Inhalt seiner Abhandlung hier begreiflicherweise nicht eingehen und wollen nur diejenigen unserer Leser auf dieselbe aufmerksam gemacht haben, welche mit der höheren Mathematik vertraut sind.

Durch eine Untersuchung von *Ludwig* und *Stefan* ist eines der Fundamente der bisherigen hydro- (resp. hämo-) dynamischen Theorie wankend geworden. Es hat sich nämlich gezeigt, dass selbst bei einem cylindrischen Strome keineswegs der Druck an allen Stellen eines senkrecht zur Stromesrichtung stehenden Querschnittes gleich ist, vielmehr ist derselbe an den Wänden höher als in der Axe und zwar nimmt er anfangs rasch, hernach langsamer ab. Es zeigt sich dieses Verhältniss auf eine sehr überraschende und zugleich anschauliche Art, wenn man die beiden Enden einer Röhre auf demselben Querschnitte in einen cylindrischen Strom einführt, das eine bis zur Axe desselben, während das andere an der Wand mündet. Das Wasser in dieser Röhre bleibt alsdann nicht in Ruhe, vielmehr bewegt es sich von dem Ende, welches in der Wand eingefügt ist, zu dem, welches bis in die Axe des Stromes reicht. Die Verfasser haben ausserdem mit Hülfe feiner Körperchen, die dem Strome beigemischt waren, die Aenderungen untersucht, welche darin das Einbringen eines Manometerröhrchens bis zu einer gewissen Tiefe hervorbringt. Es fanden sich eigenthümliche Wirbel, auf deren Gestalt näher einzugehen jedoch die Schranken dieses Berichtes nicht gestatten.

Es ist eine schon früher bekannte Erscheinung, dass zwei kreisförmige parallele Platten einander scheinbar anziehen, wenn zwischen ihnen das umgebende flüssige Medium in radialen Richtungen strömt, so dass es durch ein Rohr, welches die eine Platte im Centrum durchbohrt, in den Zwischenraum eintritt und durch die ringförmige Oeffnung zwischen den Peripherieen der Platten denselben verlässt. *Reishaus* hat nun diese Erscheinung mit Wasser quantitativ verfolgt. Er findet, dass die scheinbare Anziehung in eine scheinbare Abstossung übergeht, wenn der Abstand beider Platten eine gewisse Grösse übersteigt. Die Erklärung, die für die Anziehung gegeben wird, läuft etwa auf Folgendes hinaus. Die Wassertheilchen müssen auf ihren radialen Bahnen eine bedeutende Verzögerung erleiden, da die Ausflussöffnung aus dem Zwischenraum die Einflussöffnung bedeutend an Grösse übertrifft. Diese Verzögerung kann so gross sein, dass der Widerstand nicht ausreicht, sie zu bewirken. Dann muss also der Druck bei der Ausflussmündung höher sein, als irgendwo sonst zwischen den

Platten. Der Druck an der Ausflussöffnung ist aber die hydrostatische Druck der umgebenden Wassermasse, der auf die innere Fläche der Platten ebenfalls wirkt. Er nähert sie also einander, wenn der Druck der zwischen ihnen fliessenden Wassermasse geringer ist.

Es ist in einem früheren Jahrgange dieses Berichtes ein Versuch von *Sondhauss* mit einer Kohlensäurelinse (von Kollodiumwänden umschlossen) mitgetheilt, der eine Brechung der Schallstrahlen bewies. *Hajech* hat neuerdings durch Versuche mit Prismen dieselbe Erscheinung konstatirt. Die Gesetze, die er dafür fand stimmen im Allgemeinen mit den Brechungsgesetzen des Lichtes überein, namentlich ist auch beim Schalle der Brechungsindex das Verhältniss der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in den beiden Mitteln. Dispersion kommt bei der Schallbrechung nicht vor, vielmehr ist die Ablenkung für hohe und tiefe Töne gleich.

Langer hat den Bewegungsmechanismus vieler Gelenke, deren Flächen nicht aufeinander schleifen, untersucht und eine Gruppe derselben als incongruente Charniergelenke ausgezeichnet. Es gehören dazu vorzugsweise die Tarsophalangalgelenke und Tarsalgelenke der storchartigen Vögel. Die Form der konvexen Rolle (am oberen Gliede befindlich) lässt sich bei diesen Gelenken derart charakterisiren, dass die Profillinie derselben ein Stück einer Spirale darstellt, welche erzeugt werden kann durch Abwickelung eines Fadens von einer anderen Kurve, die selbst wieder eine Spirale ist. Der Bewegungsmodus der fraglichen Gelenke ist nun der, dass die Längsrichtung des die konkave Fläche tragenden Knochens jederzeit mit der Verlängerung des soeben gedachten Fadens zusammenfällt, der durch seine Abwickelung die Profilkurve der konvexen Spiralrolle beschreibt, wenn der beschreibende Endpunkt desselben mit dem Punkte zusammenfällt, in welchem gerade die konkave Fläche die konvexe berührt. Mit der streckenden und beugenden Auf- und Abwickelung verbindet sich gewöhnlich noch eine mehr oder weniger umfangreiche zur Profilebene senkrechte Verschiebung längs der Axenrichtung der Abwickelung. Es kommt dadurch in die Bewegung der inkongruenten Charniergelenke etwas Schraubenartiges, wie es bei allen kongruenten Charniergelenken ebenfalls gefunden wird.

In einer ferneren Abhandlung von demselben Verfasser wird das Kniegelenk des Menschen den inkongruenten Charniergelenken angereiht. Der einfache Uebergang aus der gebogenen in die gestreckte Lage (ohne Rotation) wird bezeichnet als eine Spiralabwickelung der soeben beschriebenen Art. Dadurch dass dabei der condylus internus femoris etwas mehr betheiligt ist, kommt die bekannte von der maximalen Streckung unzertrennliche Verrenkung der Fussspitze nach aussen zu Stande. Die selbstständige Rotationsbewegung der gegen das femur gebeugten tibia wird gleichfalls als eine Abwickelungsbewegung erkannt. Bei dieser Bewegung verändern die menisci ihre Lage nicht gegen die Oberschenkelknorren, so dass man die Sache so ansehen kann, als sei für die Rotation ein eigenes Gelenk zwischen meniscis und tibia vorhanden, eine Anschauung, die in der *Weber'*schen Analyse des Kniegelenkes schon enthalten von *H. Meyer* besonders betont ist. Die Einzelheiten der Untersuchung können hier nicht mitgetheilt werden, da sie ohne Zeichnungen nicht wohl anschaulich zu machen sind.

Struthers untersucht das ligamentum teres femoris, indem er die Hüftgelenkkapsel unverletzt lässt und die innere Wand des acetubulums wegnimmt. Vollständig gespannt findet er es nur, wenn der Schenkel auswärts gerollt und flektirt ist. In einigem Grade gespannt findet er es bei Abduktion mit Flexion, bei Adduktion mit Einwärtsrollung und bei Adduktion mit Auswärtsrollung. Alle anderen Bewegungen, welche das Band seiner Lage gemäss ebenfalls spannen würden, (z. B. die reine Adduktion) finden in Theilen der Kapsel schon früher eine Hemmung, bevor die Spannung des lig. teres eintreten kann. Ref. kann nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit auszusprechen, wie wünschenswerth es wäre, in der Benennung der Bewegungen einer Arthrodie ein Prinzip durch allgemeine Verabredung festzustellen, das Ausdrücken wie Auswärtsrollung mit Flexion einen wirklichen Sinn gibt. In der That kann man höchstens aus dem Zusammenhange errathen, was der Verfasser mit solchen Ausdrücken, (die übrigens auch von deutschen Schriftstellern gebraucht werden), meint, wenn nicht gesagt ist, ob man sich die Axen der benannten Bewegung im absoluten oder im bewegten Gliede fest denken soll und in welcher Reihenfolge die einzelnen Bewegungsakte vollzogen gedacht werden sollen.

Wenn auch jeder Streit als solcher einen unerquicklichen Eindruck machen muss, so wird man doch nicht leugnen können, dass Streit zwischen bedeutenden Männern über die wichtigsten Fragepunkte mit würdevollem Ernste und positiven Mitteln geführt, nicht nur für Klärung der Begriffe förderlich sein, sondern auch das Material der Wissenschaft bereichern könne. Referent kann sich dieser Bemerkung nicht enthalten, aus Anlass der neuesten Abhandlung von *Volkmann* über Muskelkontraktilität, welche zunächst polemisch gegen *Ed. Weber* gerichtet ist, ihrem wesentlichen Inhalte nach aber umfassende Experimentaluntersuchungen darstellt. *Volkmann* hat darin nunmehr — wie dem Ref. scheint, — *unwiderleglich* folgenden Satz thatsächlich begründet: Die Länge, welche ein

thätiger Muskel im Gleichgewichte mit einer ihn dehnenden Last zeigt, ist nicht bloss abhängig von der Grösse dieser Last und der Ermüdung (darunter verstanden eine Grösse, die bei einem abwechselnd thätigen Muskel mit der Zeit stets *wächst*), sondern auch noch von der äusseren Arbeit, welche der Muskel bei dem einzelnen Kontraktionsakte leisten musste, der ihn in den betrachteten Gleichgewichtszustand brachte, und zwar ist die Länge um so grösser, je grösser diese Arbeit ist. Vermuthlich wird *Weber*, der gegen diesen Satz früher, als *Volkmann* seine Versuche noch nicht so ausführlich mitgetheilt hatte, Einwendung erhob, denselben jetzt unumwunden zugeben. Ein ferneres positives Resultat der *Volkmann*'schen Untersuchung ist dieses: Wenn man an einen ruhenden Muskel ein Gewicht hängt, so dass er gedehnt wird, ihn dann reizt und ihn, nachdem er das Gewicht so hoch als möglich gehoben hat, immer noch im Reizzustande entlastet, so zieht er sich zu einer gewissen Länge l zusammen. Wenn man jetzt dasselbe Gewicht vorläufig am unteren Ende des ruhenden Muskels befestigt, aber aufstützt, so dass es ihn nicht dehnen kann, hierauf den Muskel in Reizzustand versetzt, ihn entlastet, nachdem er das Gewicht möglichst hoch gehoben hat, so zieht er sich, wenn der Reizzustand fortdauert, zu einer gewissen Länge l' zusammen. Es ist nun l' stets kleiner als l. Der einzige Unterschied in beiden Versuchen ist der, dass im letzten dem Muskel eine Arbeit gespart wurde, nämlich der Hub des Gewichtes um die Dehnungsgrösse des ruhenden Muskels. *Volkmann* sieht nun die Längen l und l' als die natürlichen Längen des Muskels in den beiden Versuchen an, d. h. als diejenigen Längen, welche die inneren Kräfte des Muskels unter den betreffenden Umständen herzustellen und zu erhalten bestrebt sind, so dass die Unterschiede derselben von den Längen, welche er in beiden Versuchen thätig und belastet hatte, die durch das Gewicht unter den betreffenden Umständen hervorgebrachten Dehnungen sind. Wenn diese Anschauung richtig ist, so ist der Satz bewiesen, (der übrigens a priori nichts gegen sich hat): die natürliche Länge des thätigen Muskels ist abhängig von der Arbeit, welche der Muskel verrichtete, als er aus dem ruhenden in den thätigen Zustand kam. Mit anderen Worten: Ein Muskel kommt durch denselben Reiz nicht immer in denselben inneren Molekularzustand. Dieser hängt vielmehr von der dabei verrichteten Arbeit ab. — Im Eingange seiner Abhandlung wendet sich *Volkmann* gegen die Bezeichnung *„Elastizität"* für diejenige Kraft, mit welcher der thätige Muskel seine Länge (sei nun dieselbe bloss von Reiz und Ermüdungsstufe oder auch noch von der geleisteten Arbeit abhängig) gegen fremde Kräfte zu behaupten sucht, welche Bezeichnung *Weber* gebraucht. Er gebraucht bei dieser Gelegenheit ein sehr schönes Beispiel: Wenn eine elastische Drahtspiralfeder von einem elektrischen Strome durchflossen wird, so ziehen sich ihre Windungen enger zusammen und sie wird ihre neue Länge mit einer andern Kraft gegen einen Zug behaupten als die nicht durchflossene Feder die ihrige. Diese aus elektrodynamischer Anziehung und Molekularwirkung resultirende Kraft meint *Volkmann* wird Niemand Elastizität nennen. Ref. glaubt, dass man dies doch, ohne sich einer Absurdität schuldig zu machen, thun dürfte und sagen könnte, die natürliche Form und elastische Kraft der Feder hat durch den Strom eine Aenderung erlitten. Jedenfalls würde einer, der nicht wüsste, dass ein Strom durch die Feder fliesst, ihre resultirende Wirkung der „Elastizität" zuschreiben. Der eigentliche Grundgedanke der *Volkmann*'schen Polemik gegen das Wort Elastizität dürfte wohl der Wunsch sein, dass die Physiologie bald im Stande sein möchte, die einzelnen komponirenden Kräfte der Elastizität des thätigen Muskels herauszustellen, wie dies die Physik bei der Elastizität einer elektrisch durchflossenen Spiralfeder theilweise thut. Gegen einen solchen Wunsch wird Niemand etwas einzuwenden haben. — Die Polemik *Volkmann's* gegen *Weber's* ursprüngliche Versuche und die von ihm gefolgerte Behauptung, dass die Dehnbarkeit des thätigen Muskels mit wachsender Belastung abnehme, scheint dem Ref. nicht ganz gerechtfertigt. *Volkmann* stellt nämlich die Werthe der *Dehnbarkeiten*, wie sie sich nach *Weber's* Formel berechnen graphisch dar, und bekommt dann allerdings ziemlich zackige Kurven. Es ist aber zu bedenken, dass sehr kleine Abweichungen der *beobachteten* Grössen von der behaupteten Gesetzlichkeit sehr *bedeutende* Abweichungen in den hierin berechneten Grössen zur Folge haben. In der That brauchte man an jenen nur sehr kleine Korrektionen anzubringen, wie sie sich Messungen von Muskellängen schon müssten gefallen lassen, und die Knicke in den Kurven würden verschwinden. Uebrigens dürfte selbst auf Grund der Kurven, die *Volkmann* gezeichnet hat, das Urtheil zu hart sein, dass „von einer Gesetzlichkeit im Gange der Dehnbarkeit *gar keine Spur* verhanden sei".

Moilin gibt in seiner Doktoratsthese eine theoretische Darstellung der mechanischen Grundsätze, nach denen der Blutkreislauf zu beurtheilen ist. Neue Thatsachen sind nicht mitgetheilt, ebensowenig für das deutsche gelehrte Publikum neue und zugleich fruchtbare theoretische Entwickelungen. Immerhin darf man sich wohl freuen, dass der in der deutschen Physiologie wieder erwachte mechanische Geist auch unsere westlichen Nachbarn anzuwehen beginnt, was diese

und einige im Folgenden noch zu erwähnende Arbeiten bekunden.

Marey glaubt, die Uneinigkeit der Forscher darüber, ob im ganzen arteriellen Systeme der gleiche mittlere Druck herrsche oder ob er vom Herzen zur Peripherie abnehme, rühre daher, dass mit den gewöhnlichen oscillirenden Manometern der mittlere Druck zu schwierig zu bestimmen sei. Er untersucht daher verschiedene Stellen eines elastischen Rohres, das von stossweise einfliessendem Wasser durchströmt wird, mit einem Manometer neuer Konstruktion (das aber in der Abhandlung nicht beschrieben ist), welches unmittelbar die mittleren Drucke sehen lässt. Er findet, dass derselbe allerdings von der Einflussstelle an abnimmt, aber sehr langsam, wenn unterhalb sämmtlicher untersuchter Stellen ein beträchtlicher Widerstand (wie die Kapillaren) befindlich ist. Solche Röhren untersucht er ferner mittels des Sphygmographen, und glaubt sich durch die Resultate zu dem Ausspruche berechtigt, dass die Fortpflanzung der Bewegung von der Einflussstelle zu irgend einer Stelle des Stromrohres *gar keine Zeit* erfordere. Vielmehr soll, wenn nach der Pause ein neuer Einfluss beginnt, im *selben* Momente (!) die Spannung selbst an den entferntesten Punkten der Röhre zu wachsen beginnen. Endlich zeigt er, dass eine elastische Erweiterung in einem solchen Rohre die Wellen unterhalb bedeutend schwächt oder den Strom in einen ganz gleichmässigen verwandelt. Er macht davon Anwendung auf Aneurysmen.

Derselbe Gelehrte erklärt den zweiten Schlag des pulsus dicrotus als eine an der bifurcation der Aorta reflektirte Stelle. Er würde alsdann allerdings in allen Fällen zu erwarten sein, jedoch nur bemerkbar bei ausserordentlich starkem Pulse. Die Erklärung stützt sich besonders auf die Beobachtung, dass man an den Arterien der unteren Extremität niemals pulsus dicrotus fühlt.

Rüdinger bindet, um den Klappenschluss am Herzen direkt zu beobachten, eine Glasröhre in das betreffende Gefäss, die mit einem Glasdeckel geschlossen ist. Er füllt hierauf Alles mit reinem Wasser und ahmt die Systole durch Druck nach. Er glaubt auf Grund dieser Versuche entschieden aussprechen zu müssen, dass sich die Aortenklappen bei der Systole nicht verschliessend vor die Kranzarterien legen.

In einer theoretischen Erörterung der Kräfte, welche das Blut in Bewegung erhalten, kommt *Meissner* zu dem Schlusse: Wenn ein Beharrungszustand des Blutkreislaufes in einen anderen mit $\left(\begin{smallmatrix}\text{grösserer}\\ \text{kleinerer}\end{smallmatrix}\right)$ Geschwindigkeit übergehen soll, so muss wenigstens einmal das Herz $\left(\begin{smallmatrix}\text{mehr}\\ \text{weniger}\end{smallmatrix}\right)$ Blut in die Arterien entleeren, als früher, vorausgesetzt, dass in dem Zustande der Gefässwände keine Aenderungen eingetreten sind. (Ref. kann sich nicht von der Nothwendigkeit dieser Annahme überzeugen.)

Colin definirt mit *Hales* die Herzkraft als das Produkt aus dem Blutdrucke in den grossen Arterien und der inneren Oberfläche des Ventrikels wohl noch mit dem spezif. Gewichte des Blutes multiplizirt. Er gibt für Pferde den durchschnittlichen Blutdruck (in der Carotis) zu 2 Meter (Blut) an, die innere Oberfläche des linken Ventrikels zu 565 □ cm. Daher wäre die Kraft des linken Ventrikels beim Pferde 118 Kilogramm. Der Blutdruck in den Arterien und folglich die Herzkraft nimmt mit der Blutquantität bedeutend, jedoch nicht proportional ab. Dies zeigt sich in Versuchen an Pferden, denen häufig hinter einander Aderlässe gemacht werden. Mit ähnlichem Erfolge sind solche Versuche bekanntlich schon oft angestellt. Der Tod erfolgt bei wiederholten Blutentziehungen nach *Colin*, wenn dadurch der Blutdruck auf den fünften Theil seines normalen Werthes heruntergebracht ist.

Brücke theilt in einer Abhandlung, worin er sein allgemein anerkanntes Lautsystem gegen ungegründete Angriffe vertheidigt, einige Beobachtungen über Lautbildung mit, an einer Person, der das Gaumensegel fehlte, bei der also *stets* ein Theil der Ausathmungsluft durch die Nase entwich. Sie konnte die Tenues p, t, k bestimmt hervorbringen, nicht aber die Mediae b, d, g, offenbar weil durch die zum Tönen verengerte Stimmritze, wie sie zur Hervorbringung der mediae erforderlich ist, der Luftstrom zu sehr geschwächt ist, als dass er trotz der Abzweigung durch die Nase noch ein explosives Geräusch an der Verschlussstelle im Mundkanal hervorbringen könnte. Die Vokale nasalirte die fragliche Person nicht so stark, als sie ein Gesunder zu nasaliren im Stande ist, weil bei letzterem das alsdann herabhängende Gaumensegel den Weg zur Mundhöhle noch enger macht, als er bei gänzlich fehlendem Gaumensegel ist.

In Beziehung auf die Bildung der Resonanten (m, n, ng) machte *Czermack* eine interessante Beobachtung an einer Person, bei welcher die Kommunikation zwischen Nasen- und Rachenhöhle vollständig aufgehoben war. Sie brachte nämlich den Resonanten täuschend ähnliche Laute dadurch hervor, dass sie den zum Resonanten gehörigen Verschluss im Mundkanale herstellend möglichst lange Luft durch die tönend eingestellte Stimmritze in den geschlossenen Raum trieb (Purkinje'sche Blähllaute) und dann den Verschluss möglichst geräuschlos löste. Natürlich können diese Laute nicht mit unbegrenzter Dauer hervorgebracht werden.

Derselbe Gelehrte macht darauf aufmerksam, dass man in der bekannten Todtenprobe eines vor die Nase gehaltenen Spiegels oder blanken Metallstückes das *untrüglichste* Mittel in Händen

hat, zu entscheiden, ob Respirationsluft aus der Nase strömt oder nicht. Er benutzt dieses Mittel, um einigen neuerdings erhobenen Widersprüchen gegenüber zu beweisen, dass bei der Bildung aller *reinen* Vokale das velum palatinum die Nasenhöhle von der Rachenhöhle luftdicht absperrt, indem niemals der vor die Nase gehaltene Spiegel dabei sich beschlägt. — In derselben Abhandlung theilt er seine Beobachtungen an einem Individuum, bei welchem die Gaumenklappe mit der Rachenwand verwachsen war, noch einmal mit, von deren Resultaten soeben berichtet wurde.

III. Wärmelehre.

Walferdin. Nouveau thermomètre métastatique à maximum. Compt. rend. No. 12. 1858. April.

Walferdin gibt die Beschreibung eines neuen höchst empfindlichen Thermometers, das für jedes beliebig gelegene (kleine) Temperaturintervall eingerichtet werden kann (metastatisch ist) und gleichzeitig als Maximumthermometer zu brauchen ist.

IV. Optik.

Eisenlohr, F. Ueber das Verhältniss der Schwingungsrichtung des Lichtes zur Polarisationsebene und die Bestimmung dieses Verhältnisses durch die Beugung. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 337.

Valentin. Neue Untersuchungen über die Polarisationserscheinungen der Krystalllinsen des Menschen und der Thiere. Archiv für Ophthalmalogie Bd. 4. Abth. I. S. 227.

Brücke. Untersuchungen über den Bau der Muskelfasern mit Hülfe des polarisirten Lichtes. Denkschr. d. k. k. Akademie d. Wissensch. zu Wien. Bd. 15. (Auch besonders abgedruckt. Wien 1858.)

Zeiss. Ueber eine Erscheinung in Mikroskopen bei schiefer Beleuchtung der Objekte. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 654.

Heschl. Ueber die seitliche Verschiebung des Bildes im Mikroskope bei schiefer Beleuchtung. Pogg. Ann. Bd. 105. S. 295.

Mannhardt. Bemerkungen über den Akkommodationsmuskel und die Akkommodation. Arch. f. Ophthalmologie. Bd. 4. Abtheil. 1. S. 269.

Donders. Winke, betreffend den Gebrauch und die Wahl der Brillen. Arch. f. Ophthalmologie Bd. 4. Abtheil. 1. S. 301.

Aubert. Beiträge zur Kenntniss d. indirekten Sehens. Ueber den Einfluss der Entfernung des Objekts auf das indirekte Sehen. Moleschott's Untersuch. Bd. IV. S. 16.

Aubert. Beiträge zur Kenntniss d. indirekten Sehens. Moleschott's Untersuchungen. Bd. IV. 216.

Dove. Ueber den Einfluss des Binocularsehens bei Beurtheilung der Entfernung durch Spiegelung und Brechung gesehener Gegenstände. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 325.

Sibre. Explication des phénomènes stéréoscopiques. Gaz. medic. de Paris. No. 36. (Nichts von Bedeutung.)

Schröder. Ueber eine optische Inversion bei Betrachtung verkehrter, durch optische Vorrichtungen entworfener Bilder. Pogg. Ann. Bd. 105. S. 298. (Aehnliche Erörterungen wie sie früher von Oppel gegeben sind.)

Merkwürdigerweise ist, wie bekannt, in der Oscillationstheorie des Lichtes, die doch durch ihre grossartige Entwickelung in Tiefe und Breite neben der Mechanik des Himmels den Ruhm und Stolz der Naturwissenschaften begründet, noch immer über eine der Grundvorstellungen Meinungsverschiedenheit. Die einen stellen sich nämlich vor, bei einem geradlinig polarisirten Lichtstrahl geschähen die Oscillationen *in* derjenigen Ebene, welche durch allgemein bekannte Eigenschaften als Polarisationsebene definirt wird. Die anderen stellen sich vor die Oscillationen, geschähen senkrecht zu dieser Ebene. Kürzlich hat, wie seiner Zeit berichtet wurde, (siehe Jahrgang 1856), *Holtzmann* und *Stokes* durch gewisse Erscheinungen bei der Beugung geradlinig polarisirten Lichtes zu entscheiden gesucht, ob die eine oder die andere Annahme richtig sei. *Stokes* zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass die Oscillationsebene auf der Polarisationsebene senkrecht stehe. *Holtzmann* glaubt auf seine Versuche hin das Gegentheil behaupten zu dürfen. *Eisenlohr* hat nun auf die in *Holtzmann's* Versuchen beobachteten Vorgänge einen genaueren Kalkül gegründet. Wir können natürlich auf die Details desselben an diesem Orte nicht eingehen. Eines jedoch müssen wir erwähnen, weil es von allgemeinerem Interesse auch für den Laien in der Mathematik ist. Der *Eisenlohr*'sche Kalkül trägt auch den longitudinalen Oscillationskomponenten Rechnung, wenigstens an den Stellen, wo die Bewegung aus einem Mittel in ein anderes übergeht. Die Nothwendigkeit dies zu thun, hat sich in neuerer Zeit bei verschiedenen Gelegenheiten herausgestellt. Das Resultat der *Eisenlohr*'schen Rechnung besteht darin, dass die *Holtzmann*'schen Versuche eher geeignet sind, die Annahme zu stützen, die Schwingungsebene stehe senkrecht zur Polarisationsebene, als die, welche der Experimentator selbst zu stützen geglaubt hat.

Valentin hat die Krystalllinse des Menschen und der Thiere von Neuem im polarisirten Lichte untersucht. An der frischen Linse bestätigte er die schon früher von ihm selbst beschriebenen Erscheinungen: dunkles Kreuz im hellen Felde bei gekreuzten Nikols, zwischen parallelen Nikols meist keine recht auffallende Erscheinung. Weiterhin untersuchte *Valentin* auf verschiedene Weise getrocknete Linsen und Schliffe davon. Ein Linsenpräparat, dessen Flächen zur Sehaxe senkrecht sind, liefert gewöhnlich Bilder, ähnlich denen einer einaxigen zur Axe senkrecht geschnittenen Krystallplatte. Fischlinsenschliffe zeigen oft solche Bilder, die Schliffflächen mögen jede beliebige Richtung haben. Bei Schliffen von andern (nicht kugelförmigen) Linsen he-

kennt man meist andere Bilder, wenn die Schliffrichtung zur Sehaxe des Auges parallel war, oft denen mehr oder weniger ähnlich, welche parallel zur Axe geschliffene einaxige Krystallplatten bieten.

Die Untersuchungen *Brücke*'s über den Bau der Muskelfasern im polarisirten Lichte sind nunmehr in extenso in den Denkschriften der Wiener Akademie veröffentlicht. Da wir die Resultate (siehe vorigen Jahrgang dieses Berichtes) durch den Auszug in den Sitzungsberichten schon kennen, so genügt hier eine blosse Hinweisung auf die Abhandlung.

Der Optiker *Zeiss* macht darauf aufmerksam dass das Licht eines schief beleuchteten Objektes im Mikroskope sichtliche Bewegungen macht, wenn der Tubus auf und ab geschoben wird.

Hessl sucht die von *Zeiss* bemerkte Erscheinung zu erklären, ob mit Glück, mag dahin gestellt bleiben.

Das Resultat, welches *Mannhardt* aus seinen anatomischen Untersuchungen über den Ciliarmuskel verschiedener Thiere ableitet, ist: Die Verkürzung dieses Muskels vermindert den hydrostatischen Druck in der vorderen Augenkammer und steigert denselben im Glaskörper, wodurch eine Vorwölbung der Linse bewirkt wird. Die Verkürzung des Ciliarmuskels *spannt* ferner die Zonula Zinnii. Mit diesem letzten Satze bekennt sich *Mannhardt* geradezu als Gegner der *Helmholtz*'schen Akkomodationstheorie.

Im Eingange einer Abhandlung, die zwar im Ganzen zu einer andern Berichterstattung ressortirt, behandelt *Donders* einige physiologisch-physikalische Punkte, die hier erwähnt werden müssen. Er schlägt als sehr zweckmässiges Maass des Akkommodationsvermögens oder der Akkommodationsbreite vor, den reciproken Werth der Brennweite einer Linse, welche vor die vordere Fläche der Augenlinse von einem im Nahepunkt gelegenen Objekte ein Bild machen würde, das im Fernpunkt läge. Wäre also für ein Auge der Nahepunktsabstand = p, der Fernpunktsabstand = r, so wäre der reciproke Werth der Brennweite a der gesuchten Linse oder die Akkomodationsbreite des gegebenen Auges $A = \frac{1}{a} = \frac{1}{p} - \frac{1}{r}$. Als Maass der Myopie schlägt *Donders* den reciproken Werth der negativen Brennweite einer Linse, welche vor das Auge gesetzt, von einem unendlich fernen Punkte ein Bild im Fernpunkte des gegebenen Auges macht. Analoge Mässer werden für die Presbyopie und Hyperpresbyopie vorgeschlagen.

Aubert hat seine schon früher begonnenen Untersuchungen über indirektes Sehen (siehe den vorigen Jahrgang dieses Berichtes) fortgesetzt und lenkt in seiner neuen Abhandlung die Aufmerksamkeit besonders auf eine sehr seltsame von ihm gefundene Erscheinung. Ein Bild wird auf einer *bestimmten* (seitlichen) Stelle der Netzhaut nicht so vollkommen gedeutet, wenn es von einem ferneren, als wenn es von einem näheren Gegenstande herrührt, obgleich es in beiden Fällen dieselbe Grösse, Gestalt und Lichtstärke hatte. Ein Beispiel wird den Satz anschaulich machen. Zwei weisse Quadrate von 4 Mm. Seitenlänge durch einen ebenso breiten schwarzen Zwischenraum getrennt, werden noch als zwei getrennte wahrgenommen, wenn sie in 200 Mm. Abstand dem Auge so gegenüber gestellt werden, dass die Richtungsstrahlen ihrer Mittelpunkte Winkel von etwa 50° und mehr mit der Gesichtsaxe machen. Die Unterscheidung der beiden Quadrate hört erst auf, wenn diese Winkel 65 bis 70° werden. Zwei Quadrate dagegen von 8 Mm. Seite durch einen gleichfalls 8 Mm. breiten schwarzen Zwischenraum getrennt, werden in 400 Mm. Entfernung *nicht* mehr als gesonderte Objekte wahrgenommen, wenn die Richtungsstrahlen ihrer Mittelpunkte Winkel von etwa 50° mit der Gesichtsaxe machen. Noch weniger ist dies der Fall, wenn dem Auge in *derselben* Richtung zwei weisse Quadrate von 20 Mm. Seitenlänge durch einen 20 Mm. breiten schwarzen Zwischenraum getrennt, in 1000 Mm. Entfernung gegenübergestellt werden. Und doch ist die Lichtprojektion auf der Netzhaut in allen drei Fällen offenbar genau dieselbe und an derselben Stelle, denn die Länge von 4 Mm. umspannt an dem 200 Mm. entfernten Augencentrum denselben Winkel wie die Länge 8 Mm. an dem 400 Mm. und die Länge 20 Mm. an dem 1000 Mm. entfernten. *Aubert* sucht sich durch die Vermuthung, dass bei Akkommodation für die Ferne die Stäbchen auf den Seitentheilen der Netzhaut schief stehen und alsdann durch ihre katoptrische Wirkung einen Theil des einfallenden Lichtes unwirksam machen sollen, von der unerwarteten Erscheinung Rechenschaft zu geben. Für diese Vermuthung findet er einen Anhaltspunkt in der von *L. Fick* aufgestellten Hypothese über den Akkommodationsmechanismus, die eine wechselnde Anfüllung der Choroidealgefässe mit wechselnder Akkommodation annimmt. (Ref. kann die Möglichkeit dieser Erklärung nicht einsehen.)

Aubert prüft weiterhin die Grenzrichtung, in welcher zwei nebeneinander liegende Quadrate noch als gesonderte wahrgenommen werden, mit Rücksicht auf die Richtung der Verbindungslinie entsprechender Punkte beider. Er findet die Grenzrichtung unabhängig davon, ob die beiden Quadrate übereinander oder nebeneinander liegen. Hieraus zieht er den Schluss, dass die Empfindungskreise der Netzhaut rund sind. Bekanntlich fand sie *Weber* an manchen Stellen der äusseren Haut oval, indem zwei nebeneinander liegende Zirkelspitzen noch getrennt empfunden

wurden, wenn ebenda zwei übereinander liegende im selben Abstande in *eine* Empfindung verschmolzen.

Eine andere Untersuchung hat *Aubert* der Prüfung der Seitentheile der Netzhaut, auf die Fähigkeit Nachbilder zu erzeugen, gewidmet. Er stellt die Resultate selbst in folgenden Sätzen zusammen. Auf den peripherischen Netzhauttheilen entstehen von gefärbten Objekten Nachbilder von derselben Farbe, wie auf den centralen. Doch sind sie weniger intensiv. Dies mag daher rühren, dass der primäre Eindruck auf den peripherischen Netzhauttheilen schwächer ist. In der That trägt ja zur Beleuchtung eines peripherischen Netzhautpunktes, (wie *Aubert* mit Recht hervorhebt), ein engerer Strahlenkegel mehr bei, als zur Beleuchtung eines centralen, da beide Strahlenkegel auf derselben Pupille als Basis stehen, aber der peripherische schräg, der centrale senkrecht. Zwischen dem Aufhören des primären Eindruckes und dem Erscheinen des peripherischen Nachbildes verstreichen 3—7 Secunden. Zugleich auf verschiedene Netzhautstellen vorhandene Nachbilder verschwinden in unregelmässiger Reihenfolge und kehren öfters 3 Mal wieder. Zu den Veranlassungen, welche die Nachbilder verschwinden machen, können unter anderen (unbekannten) Bewegungen des Körpers gehören.

Schon früher hatte *Dove* bemerkt, dass das durch einen Hohlspiegel hervorgebrachte physische Bild nur dann vor dem Spiegel zu schweben scheine, wenn man es binocular ansehe. Er fügt in einer neuen Mittheilung hinzu, dass auch virtuelle durch Brechung oder Reflexion erzeugte Bilder mit *einem* Auge gesehen, in derselben Ebene zu liegen scheinen, mit den gleichzeitig gesehenen Grenzen der spiegelnden oder brechenden Vorrichtung. Erst wenn man sie mit beiden Augen ansieht, heben sie sich hinter dem Rahmen dieser Grenzen ab.

V. Elekrizitätslehre.

Schering. Zur mathemathischen Theorie der elektrischen Ströme. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 266.

Matthiessen. Ueber die thermoelektrische Spannungsreihe. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 412.

Wild. Ueber die thermoelektrischen Ströme und die Spannungsgesetze bei den Elektrolyten. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 353.

Magnus. Ueber direkte und indirecte Zersetzung durch den galvanischen Strom. Pogg. Ann. Bd. 104. S. 553.

Osann. Ueber einige zur Electrolyse gehörige Erscheinungen. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 616.

Hittorf. Rechtfertigung seiner Mittheilungen: „Ueber die Wanderungen der Jonen"; Elektrolyse einer Lösung zweier Salze. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 1.

Weiske. Die Ueberführung des Chlor bei der Elektrolyse seiner Verbindungen mit den Metallen der Alkalien und alkalischer Erden. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 466.

Beetz. Ueber die mechanische Theorie der Elektrolyse. Pogg. Ann. Bd. 103. S. 487.

Favre. Recherches sur les courants hydroélectriques (4me part). Compt. rend. 29. März 1858.

Marié-Davy et *Troost.* Mémoire sur la determination par la pile des quantités de travail moléculaire exprimées en calories produites par l'union des bases. Compt. rend. No. 12. 1858. April. (Bedeutung nicht ersichtlich.)

Du Bois-Reymond. Ueber Polarisation an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte. Untersuch., herausgeg. von Moleschott Bd. 4. S. 144. Sitzungsber. d. kgl. Akad. zu Berlin. 17. Juli 1856.

Du Bois-Reymond. Ueber die innere Polarisation poröser, mit Elektrolyten getränkter Halbleiter. Moleschott. Unters. Bd. IV. S. 158. Monatsber. d. kgl. Akademie zu Berlin 4. August 1856.

Beins. Verhandeling over de galvanische Polarisatie mit betrekking tot de leer der dierlijke elektriciteit en over de middelen om haren invloid bij het onderzoek te voorkomen. Inaugural-Dissertation. Groningen 1858.

Du Bois-Reymond. Untersuchungen über thierische Elektrizität. Moleschott Untersuch. Bd. IV. S. 1. (Siehe den Jahrgang 1854 dieses Berichtes.)

Kupffer. Ueber theilweise Reizung der Muskelfaser. Zeitschr. f. rat. Med. III. Reihe. Bd. II. Heft II.

Pflüger. Ueber die Veränderung der Erregbarkeit der Nerven durch einen konstanten elektrischen Strom. Sitzgsber. d. kgl. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin. 1. März 1858.

Pflüger. Ueber die tetanisirende Wirkung des konstanten Stromes und das allgemeine Gesetz der Reizung. Virchow's Arch. Bd. 13.

Pflüger. Vorläufige Mittheilung über die Ursache des Ritter'schen (Oeffnungs-) Tetanus. Allg. med. Centralzeitung 8. Januar 1859.

Wundt. Ueber das Gesetz der Zuckungen und die Modifikation der Erregbarkeit durch geschlossene Ketten. Arch. f. physiol. Heilk. 1858. Heft 3.

Rosenthal. Ueber Modifikation der Erregbarkeit durch geschlossene Ketten und die Voltaischen Abwechselungen.

Rosenthal. Ueber Modifikation der Erregbarkeit durch geschlossene Ketten und die Voltaischen Abwechselungen. Moleschott. Untersuch. Bd. IV. S. 247. Bericht der Berliner Akademie 17. Decbr. 1857.

Heidenhain. Beitrag zur Kenntniss des Zuckungsgesetzes. Arch. f. physiol. Heilk. 1857. Heft 4.

Rousseau, Lesure et *Martin-Magron.* Action des courants elektrique etudiée compartivement sur les nerfs mixtes et sur les racines antérieures rachidiennes. Gaz. médic. de Paris. No. 15. 16, 21.

Lesure. Esperiençe relative all'azione delle correnti elettriche su'i nervi. Gazz. med. ital. Lombardia. No. 11. 15. März 1858.

Cl. Bernard. Sur les quantités variables d'électricité necessaires pour exciter les propriétés des différents tissus. Gaz. hebdomad. 20. August 1858.

Eckhard. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Giessen 1858.

Es kann hier nur registrirt werden, dass *Schering* die von der philosophischen Fakultät zu Göttingen gestellte Preisaufgabe gelöst hat: „Das von *Neumann* ausgesprochene *allgemeine* Prinzip der Induktion auf das Weber'sche Grundgesetz der Wirkung zweier elektrischer Theilchen auf einander zu begründen." Die Theorie der Elektrizität hat dadurch wesentlich an Abrundung

gewonnen. Auf die Rechnung selbst können wir hier nicht eingehen.

Im Laboratorium *Kirchhoff's* ist von *Matthiessen* eine ausgedehnte Untersuchung ausgeführt worden, durch welche die thermoelektrischen Konstanten vieler Metalle von Neuem genau bestimmt sind. Auch die Metalle der Alkalien und Erden, über welche bisher noch gar keine dahingehörigen Bestimmungen vorlagen, sind in das Bereich der Untersuchung gezogen.

Wild hat nachgewiesen, dass unter den Elektrolyten Gruppen existiren, für welche die Elektrizitätserregung bei der Berührung heterogener Glieder demselben Gesetze folgt, welches unter dem Namen des Volta'schen Spannungsgesetzes als für die Leiter erster Klasse gültig bekannt ist. Diesem Gesetze zufolge kann man die Glieder einer solchen Gruppe in eine „Spannungsreihe" so ordnen, dass jedes mit irgend einem der folgenden in Berührung positiv elektrisch wird, und dass die Spannungsdifferenz bei der Berührung irgend zweier Glieder gleich ist der Summe der Spannungsdifferenzen, welche sich bei Berührung der zwischen ihnen liegenden auf einanderfolgenden Paare ergeben. Jedoch ist der Fall nicht ausgeschlossen, dass alle fraglichen Spannungsdifferenzen = Null sind. Drei Glieder einer solchen Seite sind, wenn man sie ringartig verbindet, so dass das dritte das erste wieder berührt, nicht von einem dauernden elektrischen Strome durchflossen. Eine Gruppe dieser Art bilden die Lösungen der schwefelsauren Salze mit einem Atom Säure. Andere Elektrolyte stehen nicht in dieser Spannungsreihe. In der That war es schon längere Zeit bekannt, dass durch ringartigen Schluss von 3 Elektrolyten ohne wirksame Dazwischenkunft eines Leiters erster Klasse ein dauernder elektrischer Strom erzeugt werden kann.

Diese vorläufige Feststellung dient nun *Wild* als Grundlage zur Untersuchung der thermoelektrischen Ströme, erregt durch Temperaturdifferenzen an den Berührungsstellen zwischen ringartig geschlossenen Elektrolytenreihen, die bisher noch nicht bekannt waren. Es zeigte sich so, dass im Allgemeinen ein dauernder elektrischer Strom fliesst, wenn zwei Fäden verschiedener Flüssigkeiten an ihren beiden Enden sich berühren, so dass sie einen in sich zurücklaufenden Ring zusammensetzen, und wenn die eine Berührungsstelle eine höhere Temperatur hat, als die andere. Beispielsweise fliesst der Strom an der *wärmeren* Berührungsstelle von Kupfervitriollösung zu verdünnter Schwefelsäure, wenn diese beiden Elektrolyte den Ring bilden. Er fliesst in einem andern ähnlichen Versuche an der wärmeren Berührungsstelle von schwefelsaurer Magnesia zu Zinkvitriol.

Die Arbeit von *Wild* enthält noch viel quantitative Details über die thermoelektromotorischen Kräfte zwischen Elektrolyten. Wir heben davon nur einige allgemeine Sätze hervor. Die oben erwähnte Gruppe der schwefelsauren Salze lässt sich auch in eine thermoelektrische Spannungsreihe ordnen, so dass für gleiche Temperaturdifferenzen der Berührungsstellen die elektrische Differenz entfernter Glieder gleich ist der Summe der zwischenliegenden elektrischen Differenzen. Die thermoelectromotorische Kraft eines Paares von Salzlösungen wächst im allgemeinen mit abnehmender Konzentration *einer* derselben — weil eben meist die thermoelektromotorische Kraft zwischen der andern Salzlösung und reinem Wasser relativ sehr gross ist.

Bekanntlich nehmen viele Physiker an, dass das bei der Elektrolyse von Salzen an der negativen Elektrode ausgeschiedene Metall nur zum Theil aus *unmittelbar* durch den Strom zersetzten Salztheilchen herrühre, dass ein anderer Theil desselben sekundär reduzirt sei durch den Wasserstoff, der zunächst Produkt der gleichzeitig erfolgenden Elektrolyse des lösenden Wassers sei und im Entstehungsmomente ein benachbartes, nicht unmittelbar durch den Strom afficirtes Salztheilchen rein chemisch derart zerlege, dass freies Metall und Säurehydrat entsteht. *Magnus* spricht sich entschieden gegen diese Annahme einer „secundären" Metallabscheidung aus. Von vorn herein läugnet er die Fähigkeit des Wasserstoffes selbst im Entstehungsmoment Metalle aus den Salzen zu reduciren, auf Grund von Versuchen, deren Resultate den *Osann*'schen, welche diese Fähigkeit direkt darthun sollten, widersprechen. Er nimmt zwar an, dass im Innern der elektrolysirten Salzlösung selbst bei den geringsten Stromstärken ausser den Salzatomen auch Wasseratome an den momentanen Zersetzungen und Wiedervereinigungen betheiligt seien. Er hält diese Annahme für nothwendig, weil in einem Stromfaden wohl gewiss Wassermoleküle mit Salzmolekülen abwechseln. Dass nun gleichwohl an der negativen Elektrode bloss Metall, kein Wasserstoff frei wird, wenn die Stromstärke eine gewisse Grenze nicht übersteigt, erklärt er durch die Annahme, dass die Elektrizität aus der metallischen Elektrode leichter auf benachbarte Salzmoleküle, die besser leiten, als auf benachbarte Wasseratome überspringt. Nach seiner Ansicht endet also gewissermassen jede Molekülreihe, die als Stromfaden leitet, an der negativen Elektrode mit einem Salzmolekül. Wenn freilich die Stromstärke oder besser die Stromdichtheit an der Elektrode jene Grenze übersteigt, dann springt die Elektrizität auch auf benachbarte Wasseratome über, und dann wird auch an ihr Wasserstoff frei.

Osann beschreibt einen Versuch, der mit der allgemein angenommenen Auffassung der Elektrolyse in einem merkwürdigen Widerspruch

steht. Er schaltet in einen Stromkreis hintereinander zwei Voltameter mit reinem Wasser ein, macht den Strom so schwach, dass keine merkliche Gasentwickelung stattfindet. Nun giesst er in das eine Voltameter etwas Schwefelsäure. Dadurch wird natürlich der Strom bedeutend stärker. Die Gasentwickelung ist nun aber in beiden Voltametern *nicht gleich*, sondern in dem mit der Schwefelsäure viel stärker.

Die beiden früheren Abhandlungen *Hittorf's* über die Wanderungen der Jonen bei der Elektrolyse, die ihrer Zeit in diesem Jahresberichte besprochen sind, fanden mehrseitigen Widerspruch. *Hittorf* sucht in einem ausführlichen vorwiegend kritischen Aufsatze die erhobenen Einwände zu entkräften. Gelegentlich werden jedoch auch neue Versuche mitgetheilt, von denen namentlich einer von Interesse ist, der sich auf Elektrolyse einer (aus Jodkalium und Chlorkaliumlösung) gemengten Flüssigkeit bezieht. *Magnus* hatte nämlich behauptet, in einem solchen Falle werde der Strom, wenn er eine gewisse Intensitätsgrenze nicht erreichte, *nur* durch Elektrolyse der leichter zersetzbaren Verbindung (Jodkalium in unserem Falle) geleitet. Allerdings erscheint nur Jod am positiven Pole. Gleichwohl behauptet *H.*, dass der Strom nach Maassgabe der Leitungsfähigkeit auch vom Chlorkalium geleitet worden sei, und sieht den Beweis dafür darin, dass Chlor ebenfalls nach dem positiven Pole gewandert ist. Dass es nicht ausgeschieden werde, erklärt er so, dass es im Momente seines Freiwerdens benachbarte Jodkaliummoleküle zersetzt habe, deren Jod nun an seiner Stelle frei aufgetreten sei.

Weiske sucht ebenfalls die von *Hittorf* (siehe diesen Bericht) zu der Grotthus'schen Theorie der Elektrolyse hinzugefügte nähere Bestimmung gegen die Angriffe zu vertheidigen, welche dagegen von mehreren Seiten jüngst erhoben worden sind. Er hat zu diesem Ende Versuche angestellt mit den Chlorverbindungen der Alkalien und alkalischen Erdmetalle. Die Methode ist im Ganzen von der Hittorf'schen wesentlich abweichend. Es wird aber in ihnen wie in jenen schiesslich bestimmt, wie viel von dem einem und von dem andern Jon der Elektrolyten eine Fläche durchwandert hat, welche ihn in zwei Theile vollständig trennt. Das Verhältniss dieser gewanderten Menge zu der Differenz zwischen der am Pole ausgeschiedenen Menge desselben Jons und der eben erwähnten gewanderten Menge ist natürlich das Verhältniss der Geschwindigkeiten beider Jonen auf ihrer Wanderung im Sinne der Hittorf'schen Hypothese. Die Resultate der Versuche stimmen mit den Hittorf'schen, so weit sie sich auf dieselben Körper beziehen, numerisch sehr gut überein.

In der Fortsetzung seiner Abhandlung über die mechanische Theorie der Elektrolyse wendet *Bosscha* seine im ersten Abschnitte theoretisch abgeleiteten Sätze auf einzelne Fälle an und diskutirt verschiedene Widersprüche zwischen seiner Theorie und der Erfahrung. Natürlicherweise können wir hier nicht ausführlich auf alle Einzelnheiten eingehen. Nur eines wollen wir hervorheben. *B.* vermag mittels seiner Theorie, die Verbrennungswärme des Wasserstoffes zu berechnen, aus der elektromotorischen Kraft des Polarisationsstromes den Platinelektroden in einer Zersetzungszelle mit reinem Wasser liefern, wenn er ausserdem noch die elektromotorische Kraft desjenigen Stromes kennt, der, die Zersetzungszelle durchfliessend, die Elektroden polarisirte. Er findet mit Zugrundelegung der Buff'schen Bestimmungen auf diese Weise eine Verbrennungswärme für den Wasserstoff, welche die von *Favre* und *Silbermann* direkt bestimmte so bedeutend übertrifft, dass der Unterschied nicht auf Rechnung von Beobachtungsfehlern gesetzt werden kann. Um gleichwohl seine Theorie aufrecht zu erhalten, deutet er dies Resultat so: Seine Rechnung liefert die Verbrennungswärme der an den polarisirten Elektroden befindlichen Gase. Diese sind aber nicht gewöhnlicher Wasserstoff und Sauerstoff, deren Verbrennungswärme *Favre* und *Silbermann* bestimmten, sondern sie sind wenigstens theilweise im „aktiven Zustande", in welchem bekanntlich ihre verwandtschaftlichen Kräfte viel höher sind. Folglich darf auch ein höherer Werth ihrer Verbrennungswärme nicht überraschen.

Favre hat eine neue Untersuchung über die Erhaltung der Kraft in der galvanischen Kette veröffentlicht, in der es sich vorzugsweise darum handelt, die Arbeit zu bestimmen, welche das Magnetisiren des Eisens und die Induktion von andern Strömen kostet. Die Untersuchung ist jedoch noch nicht zu einem so definitiven Abschluss gekommen, dass sich allgemeine Resultate kurz angeben liessen.

Du Bois-Reymond hat entdeckt, dass an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte, wenn ein elektrischer Strom dieselbe überschreitet, ähnliche Polarisation sich bildet, wie an der Grenze zwischen einem Metall und einem Elektrolyten. Quantitativ ist sie freilich ausserordentlich viel geringer, so dass sie sich niemals durch merkliche Schwächung des sie erzeugenden Stromes zu erkennen gibt. Um sich von ihrer Anwesenheit zu überzeugen, muss man eine Reihe von drei Elektrolyten, deren beide Endglieder gleich sind, von *sehr starken* Strömen durchfliessen lassen und dann nach Abbruch dieses Stromkreises die beiden Endglieder unter sich durch sehr empfindliche stromprüfende Vorrichtungen schliessen. Bei einigen Kombinationen, z. B. wenn das Mittelglied in der Elektrolytenreihe

Wasser, Kalilösung oder Eiweisslösung, die beiden Endglieder Kochsalz waren, hatte merkwürdigerweise der Polarisationsstrom mit dem erzeugenden Strome gleiche Richtung.

Derselbe Gelehrte verfolgte eine bereits früher von ihm gelegentlich erwähnte Erscheinung genauer, welche bei Versuchen über die eben besprochene sich störend einmischen kann. Wenn ein Prisma von einer porösen halbleitenden (im Sinne der Reibungselektrizitätslehre) Substanz mit elektrolytischer Flüssigkeit getränkt, z. B. ein feuchtes Thonprisma von einem starken Strome durchflossen wird, so entwickelt sich auf jedem Querschnitte desselben eine elektromotorische Kraft, welche der des durchgeleiteten Stromes entgegengesetzt gerichtet ist. Das Prisma aus dem Kreise des Stromes herausgenommen, sendet daher einen entgegengesetzt gerichteteten Strom durch ein Galvanometer, dessen Enden man an zwei von seinem Mittelquerschnitt ungleich weit abstehende Punkte desselben anlegt. Diese elektromotorischen Kräfte sind nur dann bemerkbar, wenn der angewandte feste Körper für sich einen gewissen Grad von Leitungsfähigkeit besitzt; sie fehlen z. B. bei durchtränkter Seide. Ist diese Leitungsfähigkeit sehr gering, so sind die fraglichen elektromotorischen Kräfte um so grösser, je schlechter der tränkende Elektrolyt leitet. So gibt z. B. Baumwolle mit Mineralsäuren getränkt *keine* Wirkungen, wohl aber mit Wasser. Diese, sowie einige andere, das Quantitative betreffende Gesetze, vereinigen sich mit folgender Erklärung. Die wirksamen festen Halbleiter leiten die Elektrizität nach Art der Metalle (nicht durch Elektrolyse), wenn auch überall sehr schwach. Wo also auf einem Stromfaden zwischen zwei Theilchen der Elektrolyten ein Theilchen des festen Halbleiters befindlich ist, wird auf der einen Seite eine Schicht Amion, auf der andern eine Schicht Kation sich ablagern und so eine Polarisation im gewöhnlichen Sinne des Wortes erzeugt werden. Der durch die Ausgleichung dieser partialen Polarisationen hervorgebrachte Strom kann natürlich im schliessenden Galvanometer nur sehr schwache Wirkungen hervorbringen, weil jede derselben nur einen sehr kleinen Stromzweig durch ihn schickt, während der grösste Theil der abzugleichenden Elekrizitäten kürzere Wege im Inneren des Prismas selbst findet. Diese Theorie *du Bois-Reymond*'s bestätigte sich durch Versuche, wo Leim mit Messingfeilspänen gemengt, ausserordentlich starke Wirkungen in dem in Rede stehenden Sinne gab.

Beinn hat nach dem Becquerel'schen Depolarisationsprinzipe einen Apparat für thierischelektrische Versuche ersonnen, in welchem die Wirkungen der Polarisation vermieden sind, und zwar im Wesentlichen auf folgende Weise. Statt der *du Bois*'schen Zuleitungsgefässe dienen zwei ungebrannte Thoncylinder, die mit Kochsalzlösung gefüllt und durchfeuchtet sind, an passender Stelle treten aus ihnen Spitzen von demselben Material hervor, welche den *du Bois*'schen Bäuschen entsprechend, an die beiden auf elektrische Differenz zu prüfenden Punkte des thierischen Theiles angelegt werden. An anderen Stellen der Thoncylinder liegen mit feuchtem Fliesspapier bedeckte Platinstreifen an, die mit den Galvanometerenden in Verbindung sind. Angenommen der eine Thoncylinder (A) wäre mit dem Längsschnitte eines Muskels, der andere Thoncylinder (B) mit seinem Querschnitte in Berührung, so würde, wenn das ganze System in der vorgedachten Lage in Ruhe ist, die an A liegende Platinplatte positiv polarisirt und die Ablenkung der Galvanometernadel, wie in den *du Bois*'schen Versuchen alsbald bedeutend verringert erscheinen. Nun ist aber zwischen die Platinplatten und die Galvanometerenden eine Commutationsvorrichtung eingeschaltet, welche folgenden Erfolg hat: Wenn eine Axe gedreht wird, so geht die bisher mit A in Berührung gewesene Platinplatte (mit ihrer positiven Polarisation) nach B und die Platte von B an A, gleichzeitig aber verbindet sich (durch schleifende Federn in leicht erdenkbarer Weise) das bisher mit der einen Platinplatte verbunden gewesene Galvanometerende mit der andern und umgekehrt. In einem ferneren Stadium der Bewegung stellen sich die zuerst gedachten Verbindungen wieder her, und im 4. Stadium die des zweiten und so fort in unbegrenzter Wiederholung. Jedes Galvanometerende wird also in allen Stadien der Bewegung mit *demselben* Thoncylinder in Verbindung sein, aber abwechselnd durch die eine und die andere der Platinplatten. Die im ersten Stadium auf der an A befindlichen Platte entwickelte positive Polarisation wird also, indem sie sich im zweiten Stadium (wo diese Platte an B, die andere an A liegt) ausgleicht, einen Strom durch den Apparat senden, der sich zu dem in diesem Stadium vom thierischen Theile ausgehenden als gleich gerichtet summirt. Die positive Polarisation, welche aber in diesem zweiten Stadium auf der anderen Platinplatte, die jetzt an A liegt, entwickelt wird, erzeugt im dritten Stadium einen dem thierischelektrischen Strom gleichgerichteten u. s. f. So setzt in jedem folgenden Stadium die Ausgleichung der Polarisation bei umgekehrter Lage der Platten der Galvanometerablenkung ebensoviel zu, als ihr die Entwickelung derselben im vorhergehenden Stadium entzog. Es wird nur ein weniges an magnetischer Wirkung im Ganzen verloren, weil bei der beständigen Umstellung der Platten ganz stromlose Momente vorkommen, nämlich diejenigen, während welcher die Platten auf ihren Wegen mit *keinem* Thoncylinder in Berührung

sind. Der Erfolg (den Ref. selbst gesehen) ist ausserordentlich. Statt eines anfänglich grossen Ausschlages der Galvanometernadel der bei der gewöhnlichen Austellungsweise der Versuche bald einer sehr kleinen bleibenden Ablenkung Platz macht, erhält man eine sehr bedeutende bleibende Ablenkung, so lange die Axe der kommutatorischen Vorrichtung gedreht wird.

Referent hat in Bezug auf die theilweise Reizbarkeit oder Koercitivkraft der Muskelfaser einen Irrthum zu wiederrufen. Er hatte geglaubt (siehe vorigen Jahrgang dieses Berichtes) einen schlagenden Beweis für diese Eigenschaft in der theilweisen Zusammenziehung des geraden Bauchmuskels vom Frosche sehen zu dürfen. Man kann sich aber durch mikroskopische Untersuchung (bei den grossen Fröschen der norddeutschen Ebene durch genaue Betrachtung mit blossem Auge) überzeugen, dass der fragliche Muskel durch inscriptiones tendineae in mehrere Abtheilungen getheilt ist. *Kupffer* hat diesen unwiederlegbaren Einwand gegen die Beweiskräftigkeit meiner Versuche erhoben.

Wir haben schon früher von Untersuchungen *Pflüger*'s über die Wirkung des konstanten elektrischen Stromes berichtet. Es liegt jetzt eine neue Mittheilung von ihm an die berliner Akademie über denselben Gegenstand vor. Es wird darin zunächst als Grundlage des Weiteren folgender bemerkenswerthe Satz festgestellt: „Ein und derselbe Reiz, welcher nach einander zwei verschiedene Stellen des Nerven trifft, erregt den Muskel nicht auf gleiche Weise, sondern diejenige Reizung wirkt heftiger, welche die von dem Muskel entferntere Stelle des Nerven trifft." Man weiss nun erst voraus — freilich mit der geringen Genauigkeit, die in solchen Dingen allein möglich ist — welchen Effekt man zu erwarten hat, wenn man an dieser oder jener Stelle auf den Nerven einen bekannten Reiz anbringt. Fliesst gleichzeitig ein konstanter elektrischer Strom in irgend einer Strecke des Nerven, so ist der Effekt ein anderer, als der voraus berechnete. Man kann sich also ausdrücken: durch den konstanten Strom erleidet die *Erregbarkeit* irgend einer Stelle des Nerven einen Zuwachs, der übrigens positiv oder negativ sein kann. Ueber diesen Zuwachs stellt *Pflüger* folgende Sätze auf: 1) Bei aufsteigender Richtung des konstanten Stromes ist der Zuwachs zwischen der positiven Elektrode und dem Muskel negativ, und an absolutem Werthe um so grösser, je näher die betrachtete Stelle der positiven Elektrode gelegen ist. 2) Bei absteigender Richtung des konstanten Stromes ist wieder der Erregbarkeitszuwachs für alle Punkte des Nerven oberhalb der positiven Elektrode (die diesmal zwischen der durchströmten Strecke und dem Nervenzentrum liegen) negativ, und für einen Punkt um so kleiner, je weiter er von der Elektrode absteht. Dass dies Gesetz in den Versuchen sich offenbaren konnte, dass nämlich die sichtbare Verminderung der Zuckungsstärke unter ihren normalen Werth bei nicht durchströmten Nerven um so kleiner war, je höher oben der Reiz angebracht wird, beruht auf dem höchst bemerkenswerthen Umstande, der hier ausdrücklich zu erwähnen ist, dass die tiefer unten gelegenen Stücke des Nerven, obwohl sie an Erregbarkeit eingebüsst haben, doch keineswegs der Fortpflanzung der Erregung grösseren Widerstand bieten, als sonst. 3) Der Zuwachs ist positiv bei absteigender Stromesrichtung unterhalb der negativen Elektrode, und zwar nimmt sein Werth ab mit wachsender Entfernung von ihr. 4) Auch bei aufsteigender Stromesrichtung ist der Zuwachs positiv für alle Punkte des Nerven hinter der negativen Elektrode (die diesmal zwischen ihr und dem zentralen Ende des Nerven liegen. Die Beobachtbarkeit des Zuwachses in diesem Falle beruht wieder auf dem oben schon hervorgehobenen Umstande. Der 4. Satz erleidet eine Ausnahme, wenn der konstante Strom eine gewisse Stärke überschreitet.

Die absoluten Werthe aller der in den vorstehenden Sätzen bezeichneten negativen oder positiven Zuwächse der Erregbarkeit nehmen im Allgemeinen mit wachsender Stärke des konstanten Stromes zu und sind schon bei *sehr geringen* Stärken desselben merklich. Auch mit Verlängerung der vom konstanten Strome durchflossenen Nervenstreken nehmen die absoluten Werthe der fraglichen Erregbarkeitsänderungen zu.

Bekanntlich wurde bisher angenommen, dass ein konstanter, den motorischen Nerven durchfliessender elektrischer Strom niemals den zugehörigen Muskel in Tetanus versetzen könne, vorausgesetzt, dass nicht eine übermässige Stärke durch rapide Elektrolyse gewissermassen eine sekundäre chemische oder mechanische Reizung bedinge. *Pflüger* zeigte durch Versuche, in denen mit grossem Erfolge alle Sorgfalt darauf verwandt wurde, Polarisation der Elektroden und dadurch bedingte Stromschwankungen zu meiden, dass im Gegentheil auch ein konstanter Strom den Muskel tetanisiren könne, dessen Nerven er durchfliesst. Sonderbarer Weise wächst *nur anfänglich* die Thätigkeit des Stromes, Tetanus zu erregen, wenn seine Stärke von Null an wächst. Bei noch sehr geringen Werthen derselben erreicht jene Fähigkeit ein Maximum und verschwindet bei grösseren Werthen der Stromstärke wieder gänzlich.

Den eigentlich die Erregung hervorrufenden Bewegungsvorgang glaubt in diesem Falle *Pflüger* in der elektrolytischen Molekularwanderung sehen zu dürfen. Dass gleichwohl die Erregungsstärke mit der Lebhaftigkeit dieser Molekularbewegung

d. h. mit der Stromstärke nicht gleichen Schritt hält, erscheint allerdings weniger paradox, wenn man mit *Pflüger* eines von den Resultaten seiner Untersuchungen über Aenderung der Erregbarkeit durch den konstanten Strom zur Erklärung zu Hülfe nimmt. Er hatte nämlich gefunden, dass die vom constanten Strome durchflossene Nervenstrecke der positiven Elektrode zunächst an Erregbarkeit einbüsst, der negativen zunächst an Erregbarkeit gewinnt, und dass der an der positiven Elektrode beginnende Theil, dessen Erregbarkeit vermindert ist, mit wachsender Stromstärke der negativen Elektrode entgegen wächst. So wäre es also denkbar, dass bei grossen Stromstärken trotz der energischeren inneren Bewegung der Erfolg doch kleiner oder merklich Null wird, wegen der verminderten Erregbarkeit von Theilen der durchflossenen Nervenstrecken, welche bei geringen Stromstärken sich sogar vermehrter Erregbarkeit erfreuen.

Ueber den bekannten sogenannten Ritter'schen Oeffnungstetanus hat *Pflüger* folgende bemerkenswerthe Beobachtung gemacht. Folgt er auf Oeffnung des absteigenden Stromes, so weicht er augenblicklich einem raschen Schnitt durch den Nerven in der Mitte der durchflossen gewesenen Strecke. Folgt er auf Oeffnung des aufsteigenden Stromes, so weicht er einem Schnitte durch den Nerven an dieser Stelle nicht, dagegen einem Schnitte durch denselben etwas unterhalb der positiven Elektrode.

Schon wieder haben wir über mehrere ausgedehnte Experimentaluntersuchungen auf dem unerschöpflichen Gebiete der elektrischen Nervenreizung zu berichten, das jetzt wieder in eine ganz neue Phase des Intresses tritt. *Wundt* hebt auf Grund seiner eigenen und älterer fremder Beobachtungen zunächst folgende ganz allgemeine Gesetzlichkeit hervor: Der *Schliessung* eines Stromes, der in der *einen* Richtung den Nerven durchläuft, in Reizwirkung analog, ist die *Oeffnung* des entgegengesetzt gerichteten Stromes. Daher mit einer starken Schliessungszuckung des absteigenden Stromes in der Regel eine starke Oeffnungszuckung des aufsteigenden verbunden ist und mit einer starken Schliessungszuckung des aufsteigenden Stromes eine starke Oeffnungszuckung des absteigenden. Mit andern Worten, wenn der Nerv sehr empfindlich ist gegen Schliessung des absteigenden Stromes, so ist er im selben Stadium auch empfindlich gegen Oeffnung des aufsteigenden und umgekehrt. Die Schliessungszuckung des einen und Oeffnungszuckung des entgegengesetzt gerichteten Stromes würden stets gleich stark sein, wenn nicht eine zweite allgemeine Gesetzlichkeit herrschte, dahin lautend: der Nerv reagirt unter allen Umständen stärker auf Schliessung, als auf Oeffnung eines Stromes. Im Besonderen ist nun der ersterbende Nerv anfänglich erregbarer durch das Entstehen des aufsteigenden und folglich das Aufhören des absteigenden Stromes, weniger erregbar durch das Entstehen des absteigenden und Aufhören des aufsteigenden Stromes. Diese geringere Erregbarkeit wächst während jene stärkere Erregbarkeit abnimmt, so dass in einem späteren Stadium die Schliessungszuckung des absteigenden und die Oeffnungszuckung des aufsteigenden Stromes die stärkeren sind. Das Wachsen der Erregbarkeit für die Reize der *einen* Art ist aber geringer, als das Abnehmen der Erregbarkeit für die Reize der andern Art, so dass *im Ganzen* die Erregbarkeit immer kleiner wird.

Ferner untersuchte *Wundt* die von den soeben erwähnten, durch die Stadien des Absterbens bedingten, an sich unabhängigen Veränderungen der Erregbarkeit durch länger dauernde Einwirkung konstanter Ströme. Die allgemeine Gesetzlichkeit, die er in diesen Veränderungen findet, spricht er so aus: längere Einwirkung des aufsteigenden Stromes vermindert die „aufsteigende Erregbarkeit“ und vermehrt die „absteigende; längere Einwirkung des absteigenden Stromes vermindert die „absteigende“ und vermehrt die „aufsteigende Erregbarkeit. Er bezeichnet dabei durch den abgekürzten Ausdruck „aufsteigende Erregbarkeit“ die Erregbarkeit für das Wachsen des aufsteigenden und das Abnehmen des absteigenden Stromes; einen entsprechenden Sinn hat das Wort „absteigende Erregbarkeit“. Man sieht leicht, wie in einem wirklichen Versuche die Veränderung der Erregbarkeit herausstellen muss, wo die soeben erörterte Wirkung des konstanten Stromes mit der vorhin dargestellten Wirkung des fortschreitenden Absterbens sich verbindet, sie bald verstärkend bald schwächend.

In einem zweiten Abschnitte seiner Abhandlung bringt *Wundt* theoretische Gesichtspunkte über die Lebensvorgänge in Nerv und Muskel, unter denen er die Resultate seiner Untersuchungen zusammenfasst. Er spinnt dabei ziemlich kühne Hypothesen aus, woraus wir ihm jedoch keineswegs einen Vorwurf machen wollen, da die Hypothesen keineswegs für etwas mehr gegeben werden, jedoch ist natürlich hier nicht der Ort, in dieselben einzugehen.

Gleichzeitig und ganz unabhängig von *Wundt* legte sich *Rosenthal* fast genau dieselben Fragen. Weniger ausdrücklich als der erstere geht er auf die Veränderungen ein, welche das unaufhaltsame Absterben in derjenigen Gesetzlichkeit hervorbringen muss, welche die Modifikationen der Erregbarkeit durch konstante Ströme beherrscht. Dagegen hat er andererseits durch Versuche am eigenen Körper den lebenden Menschennerv und namentlich auch den sensibeln ins Bereich der Untersuchung gezogen. Seine Resultate stimmen, soweit die Vergleichbarkeit geht, mit denen *Wundt's* in erfreulicher Weise überein. Wir geben sie mit seinen

eigenen Worten: „Jeder konstante Strom, welcher auf einen (motorischen oder sensibeln) Nerven oder einen Muskel einwirkt, versetzt diese in einen Zustand, in welchem die Oeffnung dieses und die Schliessung des entgegengesetzten Stromes eine heftige Erregung (bei hoher Erregbarkeit Tetanus) setzen, wogegen die Schliessung des ersteren und die Oeffnung des letzteren (entweder unwirksam sind oder) auf die vorhandene Erregung hemmend wirken, und zwar hat in beiden Fällen die Schliessung eine stärkere Wirkung, als die betreffende Oeffnung."

Dieser Satz gilt für absteigende und aufsteigende Strömungsrichtung, doch wirkt die letztere sicherer.

Heidenhain findet die ursprüngliche Behauptung *Ritter*'s bestätigt, dass in dem Zustande, welcher dem unversehrten Leben am nächsten steht, für den aufsteigenden Strom die Schliessungs-, für den absteigenden Strom die Oeffnungszuckung stärker ist. In spätern Stadien der Reizbarkeit fand er das Nobilische Zuckungsgesetz gültig. Liess er die reizenden Ströme von einer Intensität, die noch gar keine Zuckung hervorbringt, allmälig ansteigen, so erhielt er bei einem ganz frischen Präparate zuerst Schliessungszuckung des aufsteigenden Stromes, dann Oeffnungszuckung des absteigenden, dann Schliessungszuckung desselben zuletzt (d. h. erst bei der grössten Stromstärke), Oeffnungszuckung des aufsteigenden Stromes. Er hat ferner Muskeln von Fröschen untersucht, die mit Curare vergiftet, deren Nerven also gelähmt waren. Bei ihnen waren, unabhängig von der Stromesrichtung, die Schliessungszuckungen stärker, als die Oeffnungszuckungen.

Von einer Abhandlung dreier Verfasser, *Rousseau*, *Lesure* und *Martin-Magron* über elektrische Nervenreizung ist dem Ref. nur der letzte Theil zugänglich gewesen. Es kann daher nicht ausführlich darüber berichtet werden. Doch dürfte das kaum ein bedeutender Schaden für das deutsche Publikum dieses Jahresberichtes sein, da kaum etwas von Werth in der Abhandlung zu sein scheint, was demselben neu sein könnte. Soweit Ref. aus dem Schlusse entnehmen kann, haben die Verfasser sich vorgesetzt, zu studiren, wie ein elektrischer Reiz auf den Muskel wirkt, wenn zwischen seiner Applikationsstelle und dem letzteren ein elektrischer Strom den Nerven durchfliesst. Sie haben zu diesen Studien, wie es scheint, so unvollkommene Methoden angewandt, dass sie zu den weit allgemeineren und gründlicheren Untersuchungen von *Eckhard* und *Pflüger* (die ihnen übrigens wohl nicht bekannt waren) nichts hinzufügen können.

In der lombardischen medizinischen Zeitung wird über andere Versuche von *Lesure* sehr kurz berichtet. Es scheint hiernach das wesentliche Resultat derselben dies zu sein, wenn ein Strom eine Nervenstrecke durchfliesst, so hat eine elektrische Reizung weiter unterhalb bei einem gewissen Stadium der Reizbarkeit nur dann Erfolg, wenn sie in Schliessung eines jenem Strome gleichgerichteten oder in Unterbrechung eines demselben entgegengesetzt gerichteten Stromes besteht.

Bernard will durch Versuche gefunden haben, dass ein Nerv weniger Elektrizität erfordert, als ein Muskel, um in Thätigkeit versetzt zu werden. Ferner, dass ein Bewegungsnerv weniger erfordert, als ein Empfindungsnerv. Endlich erforderten die Nerven des sympathischen Systems grössere Quantitäten von Elektrizität zur Reizung als die Nerven des Cerebrospinalsystems. Das deutsche Publikum ist viel zu sehr an exakte Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrophysiologie gewöhnt, um nicht bei diesen Behauptungen des genialen Vivisektors zu lächeln.

Eckhard hat an der Küste des adriatischen Meeres an frisch gefangenen Zitterrochen Versuche angestellt, welche folgende Resultate ergeben. Vom ruhenden elektrischen Organ lassen sich keine Ströme in ein Galvanometer abzweigen. Ein momentaner elektrischer Reiz auf den Nerven des Organes angebracht, löst einen momentanen Strom im Organ, von der Bauchseite zur Rückenseite gerichtet, aus. Ein davon abgezweigter Theil hat einen grösseren galvanometrischen Effekt, wenn zum elektrischen Reiz ein absteigender Strom gedient hat, als im entgegengesetzten Falle. Die Dauer des vom Fische gelieferten Stromes ist jedenfalls länger als die Dauer des Induktionsstosses, der zur Reizung des Nerven gedient. (Die Beweisführung dieses Satzes ist nicht in Kürze zu geben. In einigen Fällen hat *Eckhard* bestimmt, wie viel Einheiten (mechanischen Maasses) positiver Elektrizität den Querschnitt des am elektrischen Organe angelegten leitenden Bogens durchsetzten, während ein Induktionsstoss seinen Nerven reizte. Er fand die Anzahl dieser Einheiten einmal = 41,83 und ein anderes Mal = 4795 Millionen.

Bericht

über die

Leistungen in der physiologischen Chemie

(unter Mitwirkung des DR. SCHUBERT)

von

PROF. DR. SCHERER.

in Würzburg.

Allgemeine Werke.

Dr. *C. G. Lehmann.* Zoochemie, in Verbindung mit Bacc med. Huppert bearbeitet. Heidelberg. Univ.-Buchhandlung von Karl Winter. 1858. 734 pag.

Justus von Liebig. Chemische Briefe. Vierte umgearbeitete und vermehrte Auflage. 2 Bände. Leipsig und Heidelberg. Winter'sche Verlagshandlung. 1859.

Kletzinsky, Vinc. Compendium der Biochemie. Wien 1858 bei Braumüller. In 2 Abtheilungen und 11 Tabellen.

Capezzuoli, Seraf. Trattato di Chimica Organica applicata alla Medicina. Firenze. 1858—59. Fasc I.

Lehmann's Zoochemie ist ein mit grossem Fleisse und unter sorgfältiger Benützung der einschlägigen Litteratur verfasstes Sammelwerk, dessen Benützung noch durch ein sehr vollständiges Sachregister erleichtert ist. Kaum wird man eine der wichtigeren in den letzten Dezennien erschienenen Abhandlungen über physiologische oder pathologisch-chemische Gegenstände darin vermissen. Von allen ist der Hauptinhalt und Befund bei den einzeln abgehandelten Kapiteln in Kürze mitgetheilt und ist daher dieses Buch für jeden, der sich mit litterarischen Arbeiten im erwähnten Sinne beschäftiget, eine äusserst wünschenswerthe und brauchbare Beihilfe, indem er nicht nur eine vollständige Sammlung der vorhandenen Litteratur, sondern auch einen die Hauptsache bietenden Auszug findet, wie dieses überhaupt der Charakter des klassischen Werkes von *Gmelin* war, von welchem diese Zoochemie in ihrer neuesten Bearbeitung einen besondern Abdruck bildet.

Die Eintheilung selbst ist folgende:

I. Lehre von den thierischen Säften, II. Lehre von den thierischen Geweben, III. Lehre von den zoochemischen Prozessen.

Bei jedem einzelnen Gegenstand werden die physikalischen Eigenschaften, die Art der Gewinnung, die Formelemente, die chemischen Bestandtheile im physiologischen und pathologischen Zustande, bei Secreten die Absonderungsgrösse, der Einfluss des Nervensystems auf letztere, sowie die mechanische und chemische Funktion ausführlich abgehandelt.

Liebig's chemische Briefe sind vor Kurzem in vierter umgearbeiteter und vermehrter Auflage erschienen. Ueber den wissenschaftlichen Werth dieser Briefe hier etwas anführen zu wollen, hiese Eulen nach Athen tragen. Es sei daher nur kurz erwähnt, dass diese vierte Auflage eine grosse Anzahl neuer Briefe, wovon mehrere neben ihrem allgemeinen wissenschaftlichen Interesse auch ein speciell medicinisches besitzen, beigefügt wurden. Besonders hervorzuheben sind in dieser Hinsicht der zweite Brief über das Studium der Naturwissenschaften und die Methode der Naturforschung; ferner der dreizehnte Brief über das Verhältniss der Wärme zur Kraft und den Stoffwechsel als Quelle der der mechanischen Kraft im Thierkörper, der 23. Brief über Materialismus und der 24. über die Fabel der Selbstverbrennung. Ausser diesen neu hinzugekommenen enthalten auch die schon früher in dieser Sammlung befindlich gewesenen,

so namentlich die Briefe 16, 18, 20, 21, 22, dann 26, 29, 30 und 32 über Nahrungsmittel, 27 über thierische Wärme, 28 über Respiration und 31 über die anorganishen Bestandtheile des Blutes und Harnes u. s. w. Die genialen Ansichten des Herrn Verfassers sind in so leicht fasslicher und anziehender Weise entwickelt, dass jeder gebildete Arzt darin eine reichliche Quelle der Belehrung und wissenschaftlichen Anregung finden wird.

Kletzinsky, den Lesern dieser Berichte bereits aus manchfachen Arbeiten auf dem Gebiete der physiologischen und pathologischen Chemie bekannt, hat unter dem Titel: Compendium der Biochemie, wie er in der Vorrede sagt, eine *Skizze* der Biochemie zu liefern gesucht, deren Entwurf und Ausführung ein allgemeineres chemisches Wissen, eine gegründetere stoffliche Auffassung dem ärztlichen Publikum geläufig machen soll. Da dem beschäftigten Arzte, dem Schüler der Heilkunde, nach einjähriger Anhörung des Lehrkursus über allgemeine Chemie nicht zugemuthet werden könne, dass er sich aus der reichlichen Litteratur dieser Wissenschaft jenes biochemische *Urtheil* ergänze und erwerbe, ohne welches die neue Zeit den Arzt nicht mehr anerkenne, und das unentbehrlich sei, um die Fragen formuliren zu können, und die Antworten zu verstehen, die Heilkunde und Stoffwissenschaft sich gegenseitig geben, so hat der Verf. versucht diesen Mangel zu ergänzen und dem Arzt durch sein Compendium die nöthige Vermittlung zu bieten. Mit Absicht, sagt der Verf., sind daher die geistlosen Darstellungsrecepte und die abstracten *Formelbeziehungen* weggeblieben; ebenso der „den Laien entmuthigende mit dem Nihilismus der extremsten Skeptik kokettirende sokratische Ton des Nichtswissens gedämpft und vermieden worden, um auf einigen fliegenden Brücken gesunder Hypothesen wieder ein Terrain von Thatsachen zu gewinnen“ u. s. w.

Der Verfasser sucht nun in diesem Sinne in 2 Abtheilungen, wovon die erste „die Chemie der biochemischen Atome“, d. h. die Lehre von den Eigenschaften und stofflichen Veränderungen der Elemente und ihrer Verbindungen behandelt, welche in den organischen oder belebten Körpern des Thier- und Pflanzenreiches der Stoffforschung zugänglich geworden sind, seine gestellte Aufgabe zu lösen, in der zweiten aber die biochemischen Processe selbst zu entwickeln.

Gegen diese Idee der Behandlung ist zu erinnern, dass für den Arzt die Kenntniss der Eigenschaften der Stoffe, die Kenntniss der Veränderungen, die dieselben unter gewissen Umständen und Einflüssen erleiden können, allerdings die Hauptsache sind, und dass die Reindarstellung und Gewinnung derselben wohl für den Chemiker von Fach von Wichtigkeit sind, dagegen für das Verständniss der Bedeutung der Stoffe im Lebensprocesse kein besonderes Interesse gewähren. Wenn aber der Verf. in der Vorrede erwähnt, dass die abstracten *Formelbeziehungen* in seinem Compendium hinweggeblieben seien, so straft er sich im ganzen Buche Lügen; denn fast auf jeder Seite desselben sieht er sich genöthiget, um die Veränderungend er Stoffe darzulegen, sich der Formelbeziehungen zu bedienen; — ja oft bedient er sich derselben mehr als es nach seinem Plane nöthig gewesen wäre. Noch mehr — er geht auch oft selbst auf *Darstellungsweisen* und „*Recepte*“ der Gewinnung von Stoffen ein, die mit der Biochemie in sehr geringen Beziehungen stehen, z. B. auf pag. 132 beim Chloroform; auf pag. 136 beim Amylalkohol; auf pag. 129 bei der Carminsäure u. s. w. Abgesehen von diesen Inconsequenzen treffen wir aber in der Schilderung der chemischen Eigenschaften des Vorkommens und der Bedeutung der Stoffe, um die es sich hier handelt, wirklich eine oft aufs höchste überraschende Flüchtigkeit und Oberflächlichkeit, wobei der Verf. in der That auf „fliegenden Brücken“, diesmal aber nicht gesunder Hypothesen, sondern kranker und mangelhafter Thatsachen steht.

Was soll man zu der Nachweisungsmethode des Inosit sagen, den der Verf. beim Abdampfen mit etwas Chlorcalcium und Ammoniak „auf einem Glasblättchen“ einen rothen Rückstand liefern lässt; was soll man denken, wenn er das Inulin durch freies Jod sich braun*violett* färben lässt u. s. w.

Die Essigsäure lässt der Verf. bei der Destillation des Syntonin mit Schwefelsäure entstehen; die Baldriansäure durch Destillation des Albumin mit Schwefelsäure, während es doch bekannt ist, dass beide Säuren nur nach vorausgegangener Fäulniss, oder bei der Einwirkung oxydirender Stoffe, z. B. Manganhyperoxyd, oder von Aetzkali aus diesen Albuminaten sich bilden. —

Hypoxanthin ist nach dem Verf. bis jetzt nur in dem Blute und der Milz *Bleichsüchtiger* aufgefunden worden; es wird nebst Xanthin, Guanin und Uroerythrin, welches der Verf., ohne dessen Zusammenstellung zu kennen, mit obigen Stoffen zusammenwirft, unter der Rubrik „stickstoffhaltige organische Säuren“ abgehandelt.

Thymin, welches von dem Ref. und *Gorup-Besanez* längst als mit Leucin identisch öffentlich anerkannt wurde, lässt der Verfasser noch als eigenthümlichen Körper der Thymusdrüse fortexistiren.

Dass das Cystin ausser in Harnsteinen auch in normalen und pathologischen Fällen in einigen Organen des Thierkörpers aufgefunden wurde, dass das Taurin ein normaler Bestandtheil der Lunge ist, dass das Kreatin auch im Hirn vorkommt, scheint dem Verf. entweder unbekannt

gewesen, oder von ihm als zu unbedeutend übergangen worden zu sein. —

Es wäre leicht, diese aus dem „fliegenden" Standpunkt des Verf. erklärlichen Oberflächlichkeiten und Unrichtigkeiten noch mit zahlreichen weiteren Beispielen zu belegen. Es mögen diese genügen.

Möchte doch Hr. *Kletzinsky*, dem gute Ideen und Gedanken nicht abzusprechen sind, vor Allem berücksichtigen, dass eine Wissenschaft wie die Chemie, deren Fundament das Experiment und die Analyse ist, sich von diesem Boden nie entfernen darf; und dass Luftsprünge mit noch so originellem Wortschwalle unternommen, nie so hoch werden dürfen, dass man in den Aesten oder an irgend einem Seile hängen bleibt, sondern dass man stets wieder auf den sicheren festen Boden der Thatsachen anlangen muss. — Möchte Hr. *Kletzinsky* bedenken, dass auch selbst die Art der Sprache mit dem Geiste der Wissenschaft in Harmonie stehen muss, und dass daher Bilder, wie z. B. das auf pag. 124 angewendete, worin die Extractivstoffe als „Ammen" bei der Bildung der Kohlehydrate bezeichnet werden, als unpassende Schminklappen erscheinen.

Ueber Luft, Wasser, Gährung, Respiration und Ernährung.

M. de Berigny. Quatrième Memoire sur l'ozonometrie. Compt. rend. de l'acad. des sc. No. 5.

Houzeau. Methode analyt. pour reconnaitre et doser l'oxygène naissant. Compt. rend. 23. Novb. 1857.

Derselbe. Preuve de la presence dans l'atmosphére d'un nouveau princ. gaz., l'oxygène naissant. Compt. rend. Janv. No. 2.

Derselbe. Rapport sur plusieurs memoires relatifs à l'oxygène odorent. Compt. rend. 5. Avril.

Schönbein. Ueber die Gleichheit des Einflusses, welchen in gewissen Fällen die Blutkörperchen und Eisenoxydulsalze auf die chemische Thätigkeit des geb. Sauerstoffs ausüben. Erdm. Journ. Bd. 75. p. 78.

Marchand. Nouvelle note sur la présence de l'iode dans les eaux atmosph. Compt. rend. 26. Avril.

Chatin. De la diffusion générale de l'iode sur la terre, ou de la présence de ce corps dans l'air etc. Bullet. de l'acad. de med. No. (Enthält keine neuen Thatsachen.)

Pasteur. Vues nouvelles sur les fermentations, considérées dans leurs rapports avec la biologie. Gaz. méd. de Paris. 25.

W. Müller. Beiträge zur Theorie der Respiration. Liebg. Annal. Bd. 108. p. 257.

Fernet. Rapport sur un Mémoire de M. Fernet, intitulé: Sur l'absorption et le dégagement des gas par les dissolutions salines et par le sang. Compt. rend. 2. Août.

Wiederhold. Die Ausscheidung fester Stoffe durch die Lungen. Deutsche Klinik. No. 18.

Dr. *Jul. Lehmann.* Ueber die mineral. Nährstoffe, insbesondere über die Erdphosphate als Nährstoffe des jungen thier. Organismus. Lieb. Annal. Bd. 108. pag. 257.

Die Farben, welche die ozonometrischen Papiere, namentlich das von Schönbein liefern, stimmen bekanntlich niemals mit denen der Schönbein'schen Scala überein, etwa die letzten ausgenommen, welche sich dem Schwarz nähern. Er hat nämlich lediglich die blaue Farbe, welche er annähernd auswählte, in 10 Grade eingetheilt. Nr. 10 ist die dunkelste Schattirung, während 0 die Farbe des weissen Papiers ist, d. h. desjenigen, welches kein Ozon anzeigt. Die Erfahrung hat aber gelehrt, nicht nur, dass die Färbung des Papiers violett ist, selbst in den in's Schwarze übergehenden Abstufungen, sondern dass auch die violette Färbung bei jedem Grade eigenthümlich ist. *Berigny* suchte daher Farben für diese Scala aufzufinden, welche bestimmtere Anhaltspunkte bilden. Er fand, dass im Violett des Sonnenspectrums, welches man durch ein Schwefelkohlenstoffprisma erhält, Frauenhofers Strahlen G und H genau der mittleren Farbe des ozonisirten Papiers entsprechen würden, wenn man eine kleine Menge Schwarz zusetzt. Die Farbe der mittleren Entfernung der Strahlen G und H entspricht dem dritten Violettblau des Chevreul'schen Farbenkreises.

Wenn man die 9 Farbenkreise, vom Schwarz abgewendet, untersucht, so findet man, dass das dritte Violettblau des $^3/_{10}$ vom Schwarz abgewendeten Kreises genau der Farbe entspricht, welche das Papier Jame vom Ozon annimmt. Man darf daher diese Farben nur abwärts bis Weiss verdünnen und aufwärts bis Schwarz verstärken, um die ganze Scala zu erhalten. *B.*'s Scala hat wie Chevreul's Farbenkreise 21 gleich weit von einander entfernte Töne. Nr. 0 ist weiss, 1 gleichfalls, nur mit $^1/_{10}$ Violett, Nr. 2 mit $^2/_{10}$ u. s. f. bis Nr. 11 ganz aus der reinen Farbe besteht. Nr. 12 ist reine Farbe mit $^1/_{10}$ Schwarz, Nr. 13 mit $^2/_{10}$, bis 21, welches aus reinem Schwarz besteht.

Die bis jetzt in Vorschlag gebrachten Mittel zur Nachweisung des Ozons entbehren sämmtlich der Zuverlässigkeit, weil sie sich durch die verschiedensten Einflüsse verändern. So entfärbt sich besonders das Jodstärkmehlpapier nicht nur durch die verschiedensten Agentien, sondern seine Färbung kann auch wieder durch feuchte Luft u. s. w. verschwinden.

Das Jodkalium des Handels, welches stets alkalisch ist, kann leicht neutral erhalten werden, und das Ozon entwickelt daraus unter Freiwerden von Kali Jod. Das Ozon ist der einzige Körper, welcher bei gewöhnlicher Temperatur in aufgelöstem Jodkalium Kali frei macht. Da gewöhnlicher Sauerstoff dies nicht vermag, so wird jedes Gas, das weder sauer, noch alkalisch ist, sobald es eine schwache neutrale oder kaum sauere Jodkaliumlösung alkalisch macht, mit aller Bestimmtheit Ozon sein oder solches ent-

halten, eine Bestimmtheit, die Jodstärkepapier nie gewähren kann.

Man verbindet 2 Probirröhren von 15—20 Cub. C. Inhalt durch eine 2mal gebogene Röhre. In die eine, welche das fragliche Gas aufnehmen soll, bringt man 8 C.C. reines, mit etwa 10 Tropfen Lackmustinctur bleibend weinroth gefärbtes Wasser, in die andere 8 C.C. Auflösung von 1 Th. Jod in 100 Wasser, ebenso weinroth gefärbt. Enthält das zu prüfende Gas Ozon, so ändert erstere Flüssigkeit die Farbe nicht oder wenig, während die Jodflüssigkeit von Violettbraun in Blaugrün übergeht. Beide Nüancen sind gleich charakteristisch. Bleibt die Erscheinung aus und die Luft ist dennoch ozonhaltig, oder das Ozon ist nicht frei, so enthält die Luft eine saure Substanz, welche das gebildete Kali neutralisirt, was sich in der nicht jodhaltigen Flüssigkeit durch den Uebergang der weinrothen Farbe in Zwiebelroth anzeigen würde, während sie sich bei bei Gegenwart einer Basis statt Säure bläuen würde. Chlor, Jod, salpetrige Säure, Terpentinöl etc., welche auf die seither benützten Erkennungsmittel des Ozons einwirken, bläuen die geröthete Jodlösung nicht.

Bestimmung des Ozons. Da die Bildung von Kali von Jodentwicklung und Bildung von Jodkalium begleitet ist, so lässt sich die dadurch entstehende Täuschung nur so vermeiden, dass man das Ozon in Gegenwart einer überschüssigen, nicht flüchtigen Säure, wie Schwefelsäure oder Oxalsäure von der Jodlösung absorbiren lässt, indem man aber zugleich die Wechselwirkungen dieser Substanzen modificirt, ohne auf ihre Zusammensetzung einzuwirken, was nur durch die grosse Verdünnung der Flüssigkeit gelingt. Das Verfahren zerfällt in drei Operationen:

1. *Absorption des Ozons.* Man benützt dazu 1 oder 2 gewöhnliche Will'sche Röhren. Auf eine Pipette von 10 C.C. titrirter Schwefelsäure, welche 0,0061 Grm. Schwefelsäurehydrat enthält, und 0,0059 Kali, äquivalent 0,0010 Grm. Ozon, zu sättigen vermag, nimmt *Houzeau* gewöhnlich 1 C.C. neutraler Jodkaliumlösung, die höchstens 0,020 Jodkalium enthält. In der Regel erfolgt die Absorption augenblicklich.

2. *Beseitigung des freien Jods.* Man giesst den sauren Inhalt der Kugelröhre nebst Waschwasser in eine kleine Phiole von 50—100 C.C. Inhalt, erhitzt zum Sieden, bis sie sich zum sehr blassen Strohgelb entfärbt und giesst sie nebst dem neuen Waschwasser aus der Phiole in ein Glas, worin man die Titrirung vornimmt.

3. Die *Bestimmung des gebildeten Kalis* geschieht nach der alkalimetrischen Methode von Descroizilles mit der Modification von Peligot und Bineau für Ammoniakbestimmung, d. h. man färbt die Auflösung mit Lackmus deutlich blau und setzt mittelst einer graduirten Bürette die alkalische Normalflüssigkeit von bekanntem Gehalt zu. Die Differenz zwischen dem so gefundenen Gehalt und dem ursprünglichen, vor der Operation bestimmten, ergibt die Menge des freigewordenen Kalis, wonach man die Ozonmenge berechnet.

Die Methode ist genau, denn 1. das Ozon wird rasch und vollständig durch eine Auflösung von neutralem Jodkalium absorbirt. 2. Schwefelsäure und neutrales Jodkalium wirken bei hinreichender Verdünnung weder in der Kälte, noch in der Wärme auf einander. 3. Jodkalium zersetzt sich durch Ozon in Gegenwart der titrirten Säure genau in freies Jod und Kali, welches sich sogleich mit der Säure verbindet. Es entsteht kein Jodkalium, denn wenn man das Ozon nach dem entstandenen Kali bestimmt oder es nach dem ausgeschiedenen Jod berechnet, so erhält man völlig übereinstimmende Resultate.

Den Beweis von der Gegenwart des Ozon in der Atmosphäre stützt *Houzeau* auf folgende Thatsachen:

1. In reinem Wasser gelöstes neutrales Jodkalium wird alkalisch, wenn man es lange genug geschützt vor Sonne und Regen der Luft auf freiem Felde aussetzt.

2. Reines Wasser für sich bleibt unter denselben Umständen neutral.

Die Alkalinität von 1 kann sonach ammoniakalischen Ausdünstungen oder alkalischem Staub, der die Luft in der Auflösung abgesetzt hatte, nicht zugeschrieben werden.

3. Die neutrale Jodkaliumlösung wird nicht alkalisch, wenn man sie während derselben Zeit, vor Sonne geschützt, in einem geschlossenen, unbewohnten Zimmer stehen lässt.

4. Dieselbe Lösung wird ebenso wenig alkalisch, wenn man ihr den Staub beimischt, den die Luft auf den beim Versuche benützten Untersätzen absetzt und dann die Flüssigkeit im Schatten der in einem unbewohnten Zimmer eingeschlossenen Luft aussetzt.

Die Alkalinität von 1 rührt daher nicht von der Einwirkung des organischen Staubes der Luft auf das Jodkalium her.

5. Sehr empfindliche blaue und rothe Lackmuspapiere, auf die Untersätze bei abgehaltener Sonne hingelegt, haben nie die Gegenwart einer Säure oder Basis angezeigt, sie entfärbten sich im Gegentheil im Freien vollständig, verloren dagegen ihre Farbe nicht in der eingeschlossenen Luft.

Dies bestärkt das Resultat von 2, die Abwesenheit alkalischer Substanzen oder der Säuren in der Luft und zeigt einen merkwürdigen Zusammenhang zwischen der Zerstörung der Pflanzenfarben und der Alkalinität des Jodkalium oder eine Aehnlichkeit zwischen dem Agens, welches ent-

färbt und dem, welches alkalisirt, ohne selbst alkalisch zu sein.

6. Kohlensäure in Gegenwart von Luft alkalisirt Jodkalium nicht, wie die Essigsäure zuweilen thut, denn obiger Versuch mit einer vier Procent reine Kohlensäure enthaltenden Luft 1 Monat lang angestellt, lässt Jodkalium neutral.

Das Alkalischwerden des Jodkalium an der Luft auf freiem Feld ist daher nicht das Resultat der Einwirkung von Kohlensäure.

7. Das Jodkalium, welches man der Luft im Freien ausgesetzt hat, enthält weniger Jod als zuvor und diesem Verlust entspricht nahezu die Alkalinität von 1. Das Jodkalium verliert seine Alkalinität durch Kochen nicht, wie ammoniakalisches Wasser thut.

Da nach dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft ausser dem Ozon kein Körper existirt, welcher bei 20° Jodkalium unter Bildung von Kali zu zersetzen vermöchte und gewöhnlicher Sauerstoff oder oxydirende Naturkörper in Abwesenheit von Säuren oder Sonnenlicht diese Eigenschaft ebenso wenig besitzen, so muss man sonach annehmen, dass es der Ozongehalt der Luft ist, dem dieselbe die Eigenschaft verdankt, neutrale Jodkaliumlösung alkalisch zu machen. Auch die rasche Entfärbung des Lackmuspapiers an der Luft bestätigt vollkommen diese Ansicht, da das Ozon wie das Chlor ein kräftiges Bleichmittel ist.

Der Verf. verspricht eine Abhandlung über die Rolle des Ozons bei der Salpeterbildung. *Schönbein* zeigte, dass der Stickstoff der Atmosphäre unter dem Einfluss von Ozon und einer Basis Nitrate bildet. *H.* wiess nach, dass freies oder kohlensaures Ammoniak den freien Stickstoff vollkommen ersetzen kann. Diese Frage steht mit dem Produktionsvermögen des atmosphärischen Ozons in innigem Zusammenhang und *H.* will sie auch demnächst zum Gegenstande seiner Untersuchungen machen.

Darstellung des Ozon. Man setzt 1 Theil Baryumhyperoxyd zu 8 Theilen Schwefelsäuremonohydrat in sehr kleinen Stücken, damit die Temperatur 60—80° nicht überschreitet, weil das Ozon sonst seine hyperoxydirende Kraft verliert. Zuletzt entwickelt sich nur gewöhnlicher Sauerstoff.

Die *Bestimmung des Ozons* bewirkt *H.* nicht mittelst einer *Auflösung* von Jodkalium, sondern durch Jodkaliumkrystalle, welche er in eine Röhre einträgt und ein gegebenes Volum gereinigtes und getrocknetes Ozon durchleitet, indem er zuvor und danach wiegt. Die Gewichtdifferenz ergibt die Menge des mit dem Kalium verbundenen Sauerstoffs und somit auch die Menge des Ozons.

Das Resultat kann nur genau sein, wenn alles Jod und Wasser vollständig ausgetrieben sind, denn, wenn auch nur wenig zurückbleibt, kann, wenn die Menge des Ozon sehr gering ist, ein Irrthum entstehen. Die Sauerstoffmenge ist keineswegs proportional dem Gewichte des angewendteten Baryumhyperoxyds und ist nur ein sehr kleiner Bruchtheil desselben. In 1000 C.C. des aus dem Baryumhyperoxyd entwickelten Gases fand er nicht über 7 Milligramm Ozon, d. h. weniger als 1 Procent.

Eine andere Methode zur Bestimmung des Ozongehaltes der Luft, wenn dieser selbst nur ein Hundertmilliontel beträgt, beruht nach *H.* darauf, dass das Ozon alles Kalium einer Jodkaliumlösung vollständig in Kali verwandelt, wenn man eine sehr kleine bekannte Menge Schwefelsäure zusetzt. Verjagt man hierauf das Jod durch Erhitzen, so braucht man sodann blos eine alkalimetrische Bestimmung vorzunehmen. Auf dieses Verhalten gründet sich gleichfalls die Anwendung des durch eine Säure gerötheten und mit von kohlensaurem Kali freiem Jodkalium getränkten Lackmuspapieres zur Erkennung des Ozons in der Luft. Dasselbe bläut sich in dem Masse als das Jodkalium durch Ozon zersetzt wird.

Eine Farbenscala dient zur approximativen Bestimmung des Ozongehaltes der Luft nach der Farbe, welche das Papier annimmt. Dieses Papier scheint dem Stärkejodkaliumpapier vorzuziehen sein, weil sich letzteres durch Chlor, durch oxydirende Körper und selbst durch das Licht bläut, während letzteres nur durch Ozon oder Ammoniak blau wird. Es fragt sich nur, ob nicht auch andere Substanzen unter Einwirkung des Lichtes diese Eigenschaft zeigen.

Schönbein hatte bereits früher nachgewiesen, dass der active Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxydes, aus der des Productes der langsamen Verbrennung des Aether, und der des ozonisirten Terpentinöls für sich allein manche Oxydations-Wirkungen nur langsam hervorbringe, dies aber viel rascher bei Anwesenheit von selbst in Wasser gelösten Blutkörperchen thue. Nach neueren Erfahrungen desselben haben die Eisenoxydulsalze dieselbe Fähigkeit wie die Blutkörperchen, d. h. auch sie ertheilen dem übertragbaren Sauerstoff die gleiche Wirksamkeit, welche der freie ozonisirte Sauerstoff besitzt. — *Sch.* ist geneigt die Wirksamkeit der Blutkörperchen in dieser Beziehung ihrem Gehalte an Eisen zuzuschreiben. (Dies müsste aber bei dem geringen Eisengehalte derselben eine *homöopathische* Wirkung sein.)

Sch. beruft sich auf die Versuche von *Hiss* (vergl. Bericht pro 1857, S. 166), sowie auf weitere Mittheilungen dieses Letzteren, dass die chemische Wirksamkeit der Blutkörperchen in eben dem Maasse abnehme, in welchem denselben das Eisen entzogen werde, sowie endlich auf

die von ihm selbst beobachtete Thatsache, dass Blutkörperchenlösung weder durch Siedhitze noch selbst durch theilweise Fäulniss dieses merkwürdige Vermögen einbüsse, was anzudeuten scheine, dass letzteres weniger auf einer bestimmten Organisation, als auf dem Eisengehalt der Blutkörperchen beruhe.

Sch. ist daher geneigt zu schliessen, dass auch das Eisen in den Blutkörperchen im Zustande des Oxyduls enthalten sei.

Auf der anderen Seite dürfe jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass es auch eisenfreie organische Stoffe gebe, wie z. B. Bittermandelöl, welchen das Vermögen zukomme den unthätigen Sauerstoff in thätigen überzuführen, und dadurch Oxydationen zu veranlassen, welche der gewöhnliche Sauerstoff nicht zu bewirken vermöge.

Marchand stellte Versuche mit mehreren Proben Regen- und Schneewasser an, welches er in seinem Garten zu Fécamp durch ein auf Pfählen trichterförmig befestigtes Leinentuch in Flaschen auffing. Die Leinwand war mit Lauge und Wasser gereinigt. Es wurden nicht unter 20 Liter Wasser in Arbeit genommen.

Sämmtliche Wasser wurden nach des Vf.'s Methode behandelt, welche er in seinem Mémoire sur les eaux potables, veröffentlicht im J. 1855 durch die Acad. de Médecine (im 19. Bd. ihrer Memoiren S. 254) beschreibt. Er erhielt bei allen positive Resultate. Ausserdem unterwarf er dieselben auch verschiedenen andern Methoden.

Das Schneewasser ergab ihm nach seiner Methode so günstige Resultate, dass er an ihrer Richtigkeit gezweifelt haben würde, wenn er sich nicht zuvor von der absoluten Reinheit seiner Reagentien überzeugt hätte. Er erhielt 2 Milligramm Jod aus 40 Liter Schneewasser. Diese gegen seine frühren Resultate überraschend grosse Menge erklärt sich aus der ungewöhnlichen Trockenheit des vorigen Winters. Der Schnee kam mit einer Luft in Berührung, welche gewissermassen mit den Ausdünstungen des Meeres gesättigt war.

Regenwasser vom 13. und 14. März ergab einen sehr deutlichen Gehalt an Jod und Brom, ersteres nach des Verfs., letzteres nach der Methode von Henri Sohn und Humbert (Journ. de Pharm. & de Chim. t. XXXII. S. 401).

Regenwasser vom 15. März, mit Zink und verdünnter Schwefelsäure behandelt, lieferte ein negatives Resultat, entweder wegen Anwendung von zu viel Schwefelsäure oder zu rascher Entwicklung des Wasserstoffs, welcher die Jodwasserstoff- und Bromwasserstoffdämpfe mit sich riss.

Zwei Proben lieferten Spuren von Jod und Brom, doch waren sie nur gering. Wasser von einem Gewitterregen gab sehr gut bestimmbare Mengen von Jod und Brom, ebenso Wasser vom 9. April. Es lässt sich nach den Versuchen des Verf. und von *Chatin* der Schluss rechtfertigen, welchen der Verf. bereits im J. 1850 aussprach, dass sich Jod und Brom beständig und regelmässig im atmosphärischen Wasser finden.

Der Zucker zerfällt bei der Weingährung in Alkohol und Kohlensäure. Wenn man aber bei genauer Untersuchung einen Theil des Zuckers weder als solchen, noch als Alkohol oder Kohlensäure wieder findet, so fragt es sich, was aus diesem Antheil geworden. Die Beantwortung dieser Frage erfordert ein genaues Studium aller Umstände, unter denen die Gährung eintritt, sowie der Hefen, Fermente u. s. w.

Pasteur löste eine sorgfältig abgewogene Menge Zucker in einer etwas Albumin enthaltenden Flüssigkeit und setzte dann, um jede Störung einer hinzukommenden Quantität Hefe zu verhüten, blos einen so zu sagen mikroskopischen Tropfen einer durchscheinenden Flüssigkeit hinzu, welche eine unwägbare Menge von Protein- oder Fäulnisssubstanz enthielt, um die Rolle des Ferments zu übernehmen. Zuvor erhitzte er aber die Flüssigkeit in einer in eine feine Spitze ausgezogenen Phiole zum Sieden, um die Luft auszutreiben und schmolz dann die Spitze zu.

Die Flüssigkeit mag nun stehen, so lange man will, es tritt keine Veränderung ein.

Bricht man die Spitze ab, so trübt sich die Flüssigkeit nach einigen (3—4) Tagen und alle Erscheinungen der Gährung kommen zum Vorschein.

Bringt man nun in eines der Gefässe, an denen die Spitze abgebrochen wurde, einen mikroskopischen Tropfen einer gährenden Flüssigkeit, so treten jene Erscheinungen der Gährung augenblicklich ein, welche ausserdem erst nach einigen Tagen erfolgen. Es ist aber nur eine einzige Art der Gährung, welche hier auftritt, während man bei jener, welche durch blosen Luftzutritt (ohne Zusatz von Hefe) erfolgt, zugleich deutlich einige Anzeigen, wenn auch nur in geringem Grade, von fremdartigen Gährungen wahrnimmt.

Während dieser Gährung (Milchsäuregährung) bemerkt man über der Ablagerung von Kreide und Stickstoffsubstanz (bei der Weingährung über der Hefe) eine graue Substanz, welche Flecken am Glase bildet. Unter dem Mikroskop zeigt es sich, dass sie aus kleinen Kugeln oder kurzen Gliedern besteht, isolirt und gehäuft, welche unregelmässige Flecken bilden. Wenn sie isolirt vorkommen, so zeigen sie die Brown'sche Bewegung, d. h. jene Bewegung, welche in Flüssigkeiten suspendirte Körper immer zeigen, wenn sie vollkommen zertheilt sind. Ist zugleich Albuminsubstanz vorhanden, so verschwindet diese allmälig und mit diesem Verschwinden nimmt

in gleichem Masse der Zucker ab, die Masse der Kügelchen dagegen zu.

Dieses Verhalten führt unwillkürlich zu dem Schlusse, dass die Proteïnsubstanz bei der Entwicklung der Kügelchen die Rolle eines Nahrungsmittels spielt, ebenso wohl bei der Milchsäure- wie bei der Weingährung. In der grauen Substanz bei der ersteren findet man alle allgemeinen Eigenschaften der Bierhefe und diese Gebilde gehören wahrscheinlich zwei verwandten Gattungen oder Familien an.

So oft eine geeignete Albuminsubstanz einen Körper wie Zucker enthält, welcher verschiedener Zersetzungen fähig ist, die nur von der Art des Ferments abhängen, suchen die Keime dieser Fermente sich alle zugleich zu vermehren und in der Regel tritt auch ihre gleichzeitige Vermehrung wirklich ein, es müsste sich denn eines der Fermente rascher des Bodens bemächtigen als die übrigen. Der letztere Umstand wird durch diese Besamung mit einem schon gebildeten, fortpflanzungsfähigen Ferment herbeigeführt. Säet man in ein Gemenge von Zuckerwasser, Albuminsubstanz und Kreide kein Ferment, so erscheinen gewöhnlich mehrere parallele Gährungen mit ihren Fermenten und Thiere, welche die Kügelchen dieser Fermente zu verzehren scheinen. Der vorherige Zusatz eines bestimmten, reinen Ferments begünstigt vorzugsweise eine einzige entsprechende Gährung, ohne indess jedesmal die andern auszuschliessen. Wenn kein Ferment zugesetzt wird, so entstehen gleichsam verschiedene Unkräuter und Insekten, die sich gegenseitig beeinträchtigen.

Die Luft führt die verschiedensten Fermentkeime zu, die einen entwickeln sich besser in der faulenden Substanz, die andere schlechter, je nach den Umständen, welche sie darin antreffen. So fordert die Bierhefe ein neutrales Medium, während ihr ein alkalisches oder saures weniger behagt. Die Milchsäuregährung will gleichfalls eine neutrale Flüssigkeit, doch schadet ihr etwas alkalische Reaction nicht oder sie ist ihr selbst günstig. Nur, weil letztere auch den Infusorien, den geborenen Feinden der Cryptogamkügelchen günstig ist, hat die Neutralität den Vorzug.

Andrerseits wissen wir, dass albuminhaltige Zuckerlösung bei Luftabschluss keine Gährung zeigt; sie entsteht nur selten und schwierig, wenn die Luft durch starke Schichten Baumwolle filtrirt wird und sie entsteht gar nicht, wenn die zugeführte Luft erhitzt war.

Die Luft, welche wir einathmen, ist mit Millionen von Keimen beladen für Fermente, welche sich als Pflanzen auf Kosten der Albuminsubstanzen ernähren und für Infusorien, welche diese Fermente verzehren.

Sind auch die Verhandlungen über die Aus-[illegible]ung und Entwicklung gewisser Krankheiten durch diese Thatsachen allerdings noch nicht erledigt, so muss man doch zugeben, dass durch die richtige Würdigung derselben ein Boden gewonnen ist, auf dem man mit grösserer Sicherheit wird fortschreiten können. Die specifischen, epidemischen und contagiösen Krankheiten, deren Keime sich bis jetzt jeder Untersuchung entzogen und deren Eigenthümlichkeit in der Manifestation der Symptome erscheint, finden nach den Folgerungen der Analogie mehr als einen Beleg für die germinative Aetiologie.

Die Gährung ist nicht mehr als ein Phänomen der Zerstörung des Organischen zu betrachten, sie erscheint vielmehr als ein Glied des Lebensprocesses, sie ist eine neue Organisation.

Während man früher fast allgemein annahm, dass der Sauerstoff im Blut einfach absorbirt enthalten sei, die Kohlensäure dagegen chemisch gebunden, zog *Lothar Mayer*, (vergl. diesen Bericht pro 1857 S. 160), aus seinen Beobachtungen den entgegengesetzten Schluss, nämlich die Sauerstoffaufnahme sei nur zum geringsten Theil vom Drucke abhängig, unter welchem sie stattfinde, sondern beruhe hauptsächlich auf einer chemischen, wenn gleich schwachen Attraction, die Aufnahme und Abgabe der Kohlensäure dagegen sei einfache Absorption. Für die Theorie der Respiration war es wichtig, die *Meyer*'schen Versuche auf das lebende Blut zu übertragen.

Um die Berührung der Gase mit andern Körperflächen ausser den Lungen zu vermeiden, wurde von *W. Müller* die Luftröhre des Thiers geöffnet und in dieselbe die Kanüle luftdicht eingebunden. Die Athembewegung reicht nicht hin, die verdorbene mit der noch brauchbaren Luft zu mischen. Die Mischung wurde daher durch eine passende Vorrichtung erreicht.

Die Kenntniss des Partiardruckes jedes der angewendeten Gase wurde dadurch erreicht, dass Luft von bekannter Zusammensetzung im abgeschlossenen Raum mit der Lungenfläche in Berührung kam. Da sich der eingeathmete Sauerstoff bei Pflanzenfressern ganz oder doch fast ganz in Kohlensäure verwandelt, so muss mit dem nachlassenden Drucke des Sauerstoffs der Druck der Kohlensäure zunehmen. Würden auch noch Spuren von Sauerstoff hinreichen, das Leben zu unterhalten, so müsste die Geltung des *Meyer*'schen Satzes angenommen, letztrer vollständig aus dem Athmungsraum verschwinden. Dies ist aber erfahrungsgemäss nicht der Fall. Wir können vielmehr das Leben betrachten als eine Function von der Geschwindigkeit des Sauerstoffeintrittes in das Blut und letztere ist offenbar abhängig von der Dichtigkeit des Sauerstoffes im Athmungsraum in soferne, als ein Sinken derselben unter eine gewisse Grenze die Aufnahme der zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Menge in der Zeiteinheit nicht mehr

gestattet. Indessen geht das Leben nicht momentan zu Grunde, wenn der Sauerstoff des Blutes oder des Athmungsraumes unter einen gewissen Werth herabsinkt, weil die Gewebe stets noch eine gewisse Menge Sauerstoff enthalten. Genügt nun diese Zeit, alle Luft des Athmungsraumes, auch wenn sie die zum Leben nöthige Sauerstoffmenge nicht mehr besitzt, bei gegebener Athemfolge und Athemtiefe mit dem Blut in Berührung zu bringen, so ist die Möglichkeit vorhanden, dass aller Sauerstoff aus dem Athmungsraum schwindet, während sein Werth im andern Fall nur bis zu einer gewissen Grösse herabsinkt.

Auch die Grösse des Athmungsraumes und die allenfallsige Ermüdung des Thiers müssen einen wichtigen Einfluss auf diese Grösse haben. Denn je mehr die untaugliche Luft zunimmt, um so weniger wird sie das Thier noch vollständig durch die Lunge treiben können; je grösser die Ermüdung, um so kleiner die Athemzüge und um so kleiner die Berührung zwischen Luft und Blut.

Der Partiardruck der gebildeten Kohlensäure im Luftraum ist bei gegebenem Sauerstoffvolum, auch hier die Richtigkeit des *Meyer*'schen Satzes angenommen, da sich der Sauerstoff vollständig in Kohlensäure umsetzt, von dem Verhältniss der gebildeten Kohlensäure zur jeweiligen Kohlensäurespannung im Blut abhängig. Letztere ist aber bekanntlich nach Zeit und Umständen variabel, dasselbe wird mithin bei gleichem Sauerstoffvolum für den Athmungsraum der Fall sein müssen. Gehorcht die Kohlensäure einfach dem Gesetze der Absorption, so muss aber auch ihre Spannung im Blut in dem Maasse zunehmen, als ihre Anhäufung im äusseren Raum ihren Austritt aus den Lungen hindert und es muss Kohlensäure ins Blut übertreten, wenn ihr Partiardruck in der Luft den im Blute überwiegt.

In wie weit der Versuch diese Folgerungen bestätigte, zeigen die mitgetheilten Resultate.

Als Athmungsraum dienten Cylinder oder Flaschen, die mit dem Hals in Quecksilber tauchten. Am Boden mündeten die Athmungsröhren ein. Diese waren durch Ventile so eingerichtet, dass die eine nur Inspirations-, die andere nur Exspirationsluft einliess. Erstere war kurz unter ihrer Einmündung abgeschnitten, die andere reichte bis in den Hals der Flasche herab. Dadurch, sowie durch die Volumveränderung der Luft in der Flasche bei In- und Exspiration und die damit verbundenen Schwankungen des Quecksilberspiegels wurde eine vollständige Mischung der Luft bewirkt. Ist das Gefäss so leicht, dass es gleichsam auf dem Quecksilber schwimmt, so folgt das Gefäss selbst den Bewegungen, die durch die Volumveränderung entstehen. Dies bewirkt, dass das Thier keine irgend nennenswerthen Anstrengungen beim Athmen zu machen braucht. Die Luft wurde durch einige Tropfen Wasser mit Wasserdampf gesättigt. Die Ausgleichung der Temperatur wurde dadurch hergestellt, dass man die eiserne Quecksilberwanne, so oft als nöthig, in ein Gefäss mit Wasser einsenkte, welches mit Centimetertheilung versehen, den Stand des Wasserspiegels über dem Quecksilberniveau der Wanne durch zwei gegenüberstehende Fenster ablesen liess, um daraus mit Berücksichtigung des Barometerstandes den Druck zu berechnen, unter welchem das Gas gemessen wurde.

Die erste Versuchreihe bezieht sich hauptsächlich auf das Verhalten des Sauerstoffs und auf die Grenze, bis zu welcher er in einem gegebenen Luftvolum durch den Athmungsprocess herabgedrückt werden kann. Da solche Versuche bereits von früheren Forschern angestellt worden, so war es interessant zu erfahren, in wie weit sie die Resultate jener mit unvollkommeneren Hilfsmitteln angestellten Versuche bestätigten. Die Zeit, wie lange die Thiere das Athmen im abgesperrten Raum bis zu eintretenden Erstickungsbeschwerden zu ertragen vermochten, war bei Allen ziemlich gleich und nur nach der Grösse des Athmungsraums verschieden.

Bei allen diesen Versuchen beobachtete der Verf., wie fast alle seine Vorgänger eine Verminderung des Luftvolums, deren Ausgleichung, um ihrem schädlichen Einflusse vorzubeugen, durch Nachgiessen von Quecksilber in die Wanne oder durch tieferes Eintauchen der Flasche geschehen muss. Der Inhalt des Luftraums hatte im Anfang des Versuches die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. Es wurden 22 Versuche mit erwachsenen Kaninchen verschiedener Constitution, zum Theil wiederholt an demselben Thiere angestellt. Das Athmen dauerte 4—5 Minuten. Bei Versuch 20 wurde Kalihydrat und Kalilauge zwischen Ventile und Athmungsraum zur Absorption der Kohlensäure eingeschaltet, bei 21 waren beide Quecksilberventile durch Kaliventile ersetzt. Die Resultate der Versuche sind einzeln aufgeführt und dann in folgender Tabelle zusammengestellt:

Grösse des Athmungs-Raums.	Nr. des Versuchs	C̈ pC.	O pC.	N pC.
30 C.C.	23	12,74	1,18	86,08
„	„	15,76	Spur	84,24
„	24	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	„	[illegible]	[illegible]	[illegible]
125 C.C.	1	9,81	[illegible]	[illegible]
„	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„	3	[illegible]	[illegible]	[illegible],69
„	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Grösse des Athmungs-Raums	Nr. des Versuchs	Ö pC.	O pC.	N pC.
225 C.C.	5	8,18	1,61	90,21
"	6	11,82	2,07	86,11
"	7	10,39	2,74	86,87
"	8	8,31	2,27	89,82
"	9	12,71	2,43	84,86
"	10	9,12	4,62	86,26
"	11	8,72	6,95	84,33
"	12	9,31	2,44	88,52
500 C.C.	13	10,30	3,46	86,24
"	14	7,69	3,72	88,59
"	15	8,31	3,30	88,39
750 C.C.	16	11,87	3,75	85,38
"	17	9,03	5,00	85,97
"	18	13,19	5,39	81,41
—	19	12,81	3,31	83,88
"	20	0,33	8,88	90,79
"	21	10,72	3,72	85,56
"	22	4,39	4,93	90,68

Versuch 10 5 Minuten später, 17 kränkliches Thier, 18 war schon in O, 20 schwierige Respiration.

Versuch 23 und 24 wurden angestellt, um den kleinsten Athmungsraum auf seinen Sauerstoffgehalt zu untersuchen, worin ein Thier ersticken kann. Dieser ist aber offenbar der Lungenraum selbst. Es wurde also noch die Lungenluft eines Thieres untersucht, das in einem den Lungenraum wenig vergrössernden Luftbehälter erstickt war. Man wählte dazu kleine Hunde, weil bei einem Kaninchen der Lungenraum für eine genaue Analyse zu klein ist. Der Athmungsraum hatte nur 30 C.C. und das Thier erstickte daher bald. Man sammelte nun zunächst die Luft aus dem vorgelegten Rohr, indem der Thorax kräftig comprimirt wurde. Dadurch wurde die Luft aus dem vorgelegten Rohr in das Absorptionsrohr getrieben. Um die restirende Lungenluft zu erhalten, wurde die Brusthöhle vorsichtig geöffnet. Die äussere Luft strömte rasch in den Pleuraraum. In diesen wurde nun so viel Quecksilber gegossen, als nöthig schien und die Oeffnung in der Brust wieder geschlossen. Es gelang nun durch mässigen Druck, den grössten Theil der in der Lunge enthaltenen Luft in das vorgelegte Absorptionsrohr zu füllen.

Die angeführten Versuche bestätigen die aufgestellten Voraussetzungen in erwünschter Weise und zeigen zunächst den Einfluss der Grösse des Athmungsraums auf die Sauerstoffabsorption, sowie den beträchtlichen Einfluss der Ermüdung und der Hindernisse.

Die gefundenen Sauerstoffprocente stimmen ziemlich mit denen der früheren Forschungen überein. Dass sie kleiner sind, erklärt sich aus dem kleineren angewendeten Luftvolum, aus der vollkommneren Mischung der Luft im Athmungsraum und aus der erst beim Aufhören der Respiration vorgenommenen Beendigung der Versuche. Die Verminderung des Sauerstoffgehaltes auf 1% erklärt sich, wenn man bedenkt, dass das lebende Blut fortwährend mit Substanzen in Berührung ist, welche seinen Sauerstoff begierig aufnehmen. Dagegen gestatten die grösseren Mengen rückständigen Sauerstoffs den Schluss, dass die zur Erhaltung des Lebens nothwendige Grenze desselben höher liegen muss als die hier gefundenen Zahlen.

Die durchgehende Verminderung der Athmungsluft entspricht einer gewissen Menge von aufgenommenem Sauerstoff, der bei der Exspiration nicht wieder als Kohlensäure erschien. Man kann ohne erheblichen Fehler annehmen, dass er als Kohlensäure im Körper blieb. Da nun die Kohlensäurespannung im Athmungsraum von der des Blutes abhängig ist, so musste ursprünglich ihre Spannung im Blute der untersuchten Thiere tiefer gelegen sein, als die zuletzt im Luftraum vorhandene, da sonst eine Zurückhaltung von Kohlensäure im Blute nicht denkbar wäre.

Constant findet sich ferner eine Abnahme der Kohlensänrespannung im Athmungsraum bei wiederholten Versuchen an demselben Thier. Bei gleichzeitiger Erhöhung des Sauerstoffrückstandes beweist dies am Ende blos einen geringeren Verbrennungsprozess überhaupt. Dagegen bietet sich bei gleichbleibendem Sauerstoffverbrauch, angenommen, dass auch jetzt noch aller Sauerstoff sich in Kohlensäure verwandelt, hiefür keine andere Erklärung, als die Annahme einer Verminderung der Kohlensäurespannung im Blut resp. den Geweben des Thiers zur Zeit, als der Versuch begonnen wurde. Ob dieselbe als eine Folge der heftigen Muskelbewegungen oder irgend eines andern Umstandes zu betrachten sei, muss dahin gestellt bleiben.

Auch worauf die durchgängige Stickstoffvermehrung (mit Ausnahme von Versuch 18) beruhe, ist völlig unerklärt.

Die Versuche erreichten, was innerhalb der Grenzen der Möglichkeit liegt. Sie zeigten, dass der Sauerstoff bis auf geringe Spuren aus der Athmungsluft durch das lebende Blut entfernt werden kann und zwar so rasch, dass sie die Erklärung durch chemische Anziehung wenigstens plausibler erscheinen lässt als die durch einfache Absorption, während die Aufnahme einer gewissen Menge Kohlensäure in die Säftemasse bei gesteigertem Druck dieses Gases im Athmungsraum sich am einfachsten aus dem Absorptionsgesetz ableitet.

Wenn man ein Thier nach möglichster Entfernung des in der Lunge vorhandenen und des im Blut absorbirten Stickstoffs mit einem geschlossenen Luftraum in Verbindung bringt, welcher reinen Sauerstoff enthält, so muss das Volum der Luft sich beträchtlich verringern oder selbst verschwinden, weil der Sauerstoff unabhängig von seinem stetig abnehmenden Partiardruck in das Blut aufgenommen ward, während die Kohlensäure in Folge ihrer durch die fortlaufende Production stetig gesteigerten Spannung mittelst einfacher Absorption in dasselbe übertritt. Verschwinden muss das Luftvolum, wenn die absolute Kohlensäuremenge zu gering ist, um auf das Leben des Thiers nachtheilig zu wirken, im andern Fall würde das Volum blos abnehmen.

Diese Versuchreihe gestattete auch die genauere Feststellung der absoluten Kohlensäuremenge, welche ein Thier bei hinreichender Sauerstoffzufuhr aufzunehmen vermag und der Wirkungen einer grossen Menge Kohlensäure auf den thierischen Organismus.

Zur Entfernung des Stickstoffs aus Lungen und Blut liess man längere Zeit reinen Sauerstoff einathmen, während die Exspirationsluft dauernd entfernt wurde, was durch entsprechende Aenderungen der angewendeten Vorrichtung erreicht wurde, deren Beschreibung angegeben wird. Fasst der Sauerstoffbehälter nicht über 300 C.C., am besten zwischen 150 und 250 C.C., so treten keine auffallenden Erscheinungen ein. Höchstens sind anfangs die sichtbaren Schleimhäute etwas lebhafter geröthet und die Respiration ist etwas lebhafter. Doch dauert dies nur kurze Zeit. Dagegen werden, sobald man das Thier im abgeschlossenen Sauerstoffraum athmen lässt, obige Voraussetzungen über das Verhalten von Kohlensäure und Sauerstoff bei mässigem Luftvolum vollkommen bestätigt. Das Volum der Athmungsluft vermindert sich anfangs kaum merklich, bald aber deutlich und zunehmend, bis endlich das ganze ursprüngliche Luftvolum von dem Thiere verzehrt ist.

Dieses Resultat wurde bei vielfacher Wiederholung des Versuches stets in gleicher Weise erhalten. Es legt die Hauptmomente des Gaswechsels bei der Respiration augenscheinlich an den Tag und erklärt sich am einfachsten durch die Annahme, dass, *während der Sauerstoff trotz seines stetig abnehmenden Partiardruckes bis zum letzten Rest durch chemische Affinität von dem Blut angezogen wird, die Kohlensäure in Folge ihres durch die fortlaufende Neubildung stetig gesteigerten Sonderdruckes im Athmungsraum den im Blut vorhandenen übertrifft und auf dem Wege der einfachen Absorption in das letztere übertritt.*

Ist dagegen das als Sauerstoffbehälter dienende Gefäss gross genug, um die volle Wirkung der Kohlensäure auf den Organismus zur Wahrnehmung zu bringen, z. B. 500 C.C., so wird das Thier durch die Kohlensäure leicht anästhesirt, bei 1500 C.C. entstehen bei einem Kaninchen leichte Reflexbewegungen, jedoch nur vorübergehend, das Thier wird allmählig wieder ruhiger und die Respiration ungehindert. Später werden jedoch die Extremitäten kühl, die Abkühlung verbreitet sich über den ganzen Körper, die Respiration wird langsamer, der Herzschlag wird beschleunigt, aber weniger fühlbar und der Tod erfolgt unter ruhiger Agonie. Der Tod findet statt bei einem Procentgehalt von Sauerstoff gleich dem der atmosphärischen Luft, also nicht aus Mangel an Sauerstoff, sondern durch den directen Einfluss der Kohlensäure, ähnlich der Chloroformnarkose. 5 einzeln aufgeführte Versuche an Kaninchen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Versuchnummer.	Sauerstoffraum.	C̈ pC.	O pC.	N pC.
1	300	20,09	42,85	37,06
2	520	47,33	38,61	14,06
3	1460	27,53	58,53	13,80
4	1500	58,255	36,26	5,485
5	1500	68,59	20,87	10,54

Auch diese Versuche erweisen die Unabhängigkeit der aufgenommenen Sauerstoffmenge vom Partiardruck dieses Gases in der Luft. Die erste Versuchreihe ergab 11,8, 12,7, 13,03, 13,27 C.C. in 1 Minute aufgenommenes Sauerstoffgas, Quantitäten, die höchstens innerhalb der gewöhnlichen individuellen Grössen schwanken. Dabei athmeten die Thiere bald in einer sehr sauerstoffarmen Luft. Sie ergaben in der zweiten Versuchreihe fast dieselben Zahlen, nämlich 10,0 zu 10,3 und 12,3 C.C., während die Thiere bis zum letzten Augenblick in einer die atmosphärische an Sauerstoff übertreffende Luft athmeten, was auch mit den Versuchen von *Regnault* und *Reiset* übereinstimmt.

Für die Kohlensäure ergibt sich aus der letzten Versuchreihe direct ihre Abhängigkeit vom Absorptionsgesetz in Beziehung zum Blut. Das Verschwinden einer steigenden Menge derselben mit ihrem steigenden Partiardruck im Athmungsraum lässt sich nicht wohl anders erklären. Es lässt sich ferner bei diesen Versuchen beobachten, dass selbst bei eingetretener Kohlensäure-Narkose die Sauerstoffaufnahme im Körper stetig vor sich geht. Sie zeigen ferner, dass die Kohlensäure in gehöriger Dosis als narkotisches Gift wirkt, welches bei einer Sättigung des Thiers acuten Tod bewirkt. Zum deutlichen Auftreten der ersteren Wirkung scheint der dritte Theil, zur Tödtung über die Hälfte

(0,547 und 0,588) vom Volume des Thiers erforderlich zu sein.

Es kann hiernach ferner nicht die Anhäufung der Kohlensäure in den Geweben und im Blute sein, welche bei Durchschneidung des Vagus die Athembewegungen verlangsamt und beim Erstickungstod die krampfhaften Zufälle hervorruft, denn auch ein sehr beträchtlicher Kohlensäuregehalt des Blutes erzeugt keine Reizung des verlängerten Markes und der Kohlensäuregehalt der Lungenluft keine Reflexe. Letztere entstehen vielmehr geradezu durch den Mangel des nöthigen Sauerstoffs.

Auch zur Ermittlung des Procentgehaltes an Sauerstoff, bei welchem die Luft ihre Fähigkeit, das Leben zu erhalten, verliert, wurden einige Versuche angestellt. Durch Phosphorverbrennung von Sauerstoff, und durch festes und aufgelöstes Kali von Kohlensäure befreite atmosphärische Luft, also von Sauerstoff vollkommen oder nahezu freier Stickstoff wurde mit verschiedenen Mengen atmosphärischer Luft gemischt, mit dem Eudiometer auf seinen Sauerstoffgehalt untersucht und dann zu 6 Athmungsversuchen benützt, die einzeln aufgeführt und in folgender Tabelle aufgeführt werden. Die ausgeathmete Luft konnte durch ein Ventil ins Freie entweichen:

Dauer des Versuchs.	Versuch-Nr.	O pC.	N pC.	Erscheinungen.
1′	5	1,74	98,26	Rasche Suffocation.
„	2	2,94	97,06	„ „
15′	6	4,48	95,52	Beschwerl. Suffocation.
„	3	7,53	92,47	Tiefe Athemzüge.
„	4	14,85	85,15	Keine besond. Ersch.
„	1	15,40	84,60	„ „ „

Diese Versuche zeigen, so weit die kurze Beobachtungsdauer Schlüsse erlaubt, dass ein Sauerstoffgehalt der Luft von $^2/_3$ ihres normalen Gehaltes ohne wesentlichen Einfluss auf die Respiration ist. Erst bei $^1/_3$ wird ein merklicher Einfluss auf die Ausgiebigkeit des Luftwechsels in den Lungen bemerkbar. Dies scheint aber auch die Grenze zu sein, wo das Leben noch längere Zeit bestehen kann. Eine Abnahme des Sauerstoffgehaltes auf 4 oder 5 pC. hat bereits Erscheinungen zur Folge, wie sie nur bei beträchtlichen Störungen der Sauerstoffaufnahme in das Blut vorkommen, während ein Gehalt von 3 pC. rasche Erstickung herbeiführt.

Die Beobachtungen stehen mit den Erfahrungen auf hohen Bergen und in grossen Tiefen vollkommen im Einklang. So weit der Mensch bis jetzt vorgedrungen ist, stand ihm überall die hinreichende Menge Sauerstoff zu Gebot, und der Organismus selbst besitzt durch die Möglichkeit einer Vergrösserung der Berührungsfläche zwischen Gas und Blut und der rascheren Lüftung bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit, den Mangel der zum Leben nöthigen Sauerstoffmenge zu ersetzen.

Fernet hat sich die Beantwortung der Frage zur Aufgabe gemacht:

Ist die Absorption und Entwicklung von Gas bei der Respiration das Resultat einer blossen Auflösung und sonach vom Druck abhängig oder nimmt zugleich eine chemische Wirkung oder doch die Einleitung einer solchen, unabhängig vom Druck, daran Theil?

Er ging von der Annahme aus: Bei einer reinen Auflösung werden die Quantitäten der gelösten Gase in genauem Verhältniss zum Druck stehen, dagegen bei der Aufnahme eines Gases in eine Flüssigkeit durch Affinität, oder eine eigenthümliche Anziehung, welche den Uebergang zur Affinität bildet, werden nicht die absoluten Mengen der gelösten Gase, sondern die Zunahme über dieser gleichbleibenden Menge den Zunahmen des Druckes proportional sein. Die Bestimmung der Löslichkeits-Coëfficienten der Respirationsgase in den Flüssigkeiten bei verschiedenem Druck, aber bei gleicher Temperatur ist das Mittel, Zahlen zu erhalten, welche die Lösung dieses Problems versprechen. — *Fernet* untersuchte deshalb zunächst, wie sich in dieser Hinsicht die einzelnen Salze des Serums und Blutes verhalten, und dann, wie sie sich gemischt verhalten, gegenüber den Respirationsgasen. Die bewährte Methode von Bunsen eignet sich für sauerstoffhaltige Gemenge nicht, weil das Quecksilber, womit hier das Gas geschüttelt wird, bekanntlich Sauerstoff in kleinen Mengen absorbirt. *F.* wendete daher eigenthümliche Vorrichtungen an, welche das Gas lediglich mit der Flüssigkeit in Berührung kommen lassen, deren Absorptionscoëfficient bestimmt werden soll.

Das Chlornatrium ist eines der Salze, die im Blut enthalten sind. *F.* fand, dass die Mengen Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure, welche eine Auflösung von $^7/_{100}$ bis $^2/_{1000}$ Chlornatrium absorbirt, stets proportional dem Drucke sind, den das Gas selbst auf die Flüssigkeit ausübt und dass der Lösungscoëfficient um einige Hundertel weniger beträgt, als bei reinem Wasser, besonders für Sauerstoff, endlich dass das Vacuum oder ein Strom eines andern Gases die absorbirten Gase vollständig austreibe, was beweist, dass sie nur durch einfache, durch die Gegenwart des aufgelösten Salzes beeinträchtigte Auflösung absorbirt waren.

Anders verhält es sich mit dem kohlensauren und phosphorsauren Natron. Sie vermehren durch ihre Alkalinität die Quantität der aufgelösten Kohlensäure. *F.* nimmt an, das kohlensaure und phosphorsaure Natron PO_5 (2 NaO, HO) nehme je 1 Aeq. Kohlensäure auf 1 Aeq.

Basis auf, was zugleich erklären würde, warum sich die alkalischen Carbonate im Blute durch Phosphate von gleicher Alkalinität ohne wesentliche Störung seiner Functionen vertreten lassen.

Die Menge des Sauerstoffs, welche eine Auflösung von kohlensaurem oder phosphorsaurem Natron absorbirt, lässt sich als aus zwei Factoren bestehend betrachten; der eine proportional dem Druck, kleiner als bei reinem Wasser und um so kleiner, je stärker die Auflösung ist, also der in einfacher Auflösung befindliche Theil; der andere Theil, unabhängig vom Druck, mit der Stärke der Lösung zunehmend. Die Summe beider wechselnden und in entgegengesetztem Sinne wirkenden Factoren ist stets etwas grösser als die Quantität, welche sich in reinem Wasser löst, so weit wenigstens die Grenze der Versuche mit einem Gehalt von 24,15 oder $^{3}/_{1000}$ der Salze reichte. *F.* stellte diese Versuche um so sorgfältiger an, als das erhaltenene Resultat noch einer Erklärung bedarf.

Der Stickstoff zeigte nichts Aehnliches und verhielt sich, wie es seine chemische Indifferenz erwarten liess.

Was die organischen Substanzen betrifft, vermindert das Albumin des Blutserums die Auflöslichkeit des Stickstoffs und der Kohlensäure, deren gelöste Menge nach dem Druck variirt, während es die Löslichkeit des Sauerstoffs erhöht, der also schon durch eine Art Verwandtschaft gebunden zu werden scheint.

Was aber den Sauerstoff im Blute vorzüglich bindet, das sind die Blutkügelchen. Sie haben auf die Kohlensäure keinen merklichen Einfluss, aber sie absorbiren und verdichten den Sauerstoff mit grosser Energie. Das Blut absorbirt 5 mal soviel Sauerstoff als das Serum bei gewöhnlichem Druck. Da nun der Sauerstoff in der Luft nur $^{1}/_{5}$ des Druckes erleidet und die gelöste Masse nicht über $^{1}/_{5}$ derjenigen betragen kann, die aufgelöst würde, wenn man reinen Sauerstoff athmen würde, so muss beim Athmen das 25fache Volum von dem verdichtet werden, welchen der flüssige Theil des Blutes durch einfache Lösung aufnimmt. Giebt man zu, dass das Fibrin, wie es im Plasma vorkommt, keine merkliche Wirkung mehr auf den Sauerstoff hat, so muss man die Blutkügelchen als die wahren Regulatoren der Wirkung des Sauerstoffs betrachten.

In welchem Zustande befindet sich nun der Sauerstoff? Wirkt er unmittelbar auf die organische Substanz, die ihn verdichtet hat? Nein, er bleibt verfügbar zu den inneren Verbrennungsprocessen, ähnlich wie im Terpentinöl, worin er, bevor er dasselbe verharzt, eine potenzirte Oxydationskraft zeigt. Der von den Blutkugeln absorbirte Sauerstoff lässt sich mit der Luftpumpe unter Mitwirkung einer der Blutwärme nahen Temperatur fast vollständig wieder ausziehen; auch durch einen Strom eines andern Gases lässt er sich austreiben, ohne Kohlensäure mit sich zu nehmen, eine Beobachtung von *Marchand*, die *F.* bei seinen Versuchen bestätigt fand.

Nachdem erwiesen ist, dass nicht blos die Wasserausscheidung aus dem Körper vorzugsweise durch die Nieren, bald durch Haut und Lungen stattfinde, sondern dass auch der Schweiss eine Anzahl fester Körper ausscheide, welche er mit dem Harn gemein hat, so stellte der Verf. Untersuchungen darüber an, ob auch die Lungen feste Körper secerniren und zwar solche, welche mit denen der Haut- und Nierensecretion übereinstimmen, da ihm in den morphologischen und physiologischen Verhältnissen der Lungen die Bedingungen einer solchen Ausscheidung ebenso gegeben schienen, wie in den beiden analogen Organen.

Er condensirte zu diesem Zweck die Gase der in 1—2 Stunden exhalirten Luft während 10—14 Tagen und liess die dabei erhaltene Flüssigkeit freiwillig verdunsten. Der Rückstand lässt oft schon mit blosem Auge, am besten mit der Lupe die schönsten Würfel von *Chlornatrium* erkennen, oft treppenartig gruppirt, bisweilen auch mit regelmässig gebildeten Oktaedern abwechselnd, bei stärkerer Vergrösserung (120) dendritische Vegetationen, welche das Chlorammonium charakterisiren, dazu die Chlorreaction mit Silbersalz; ob Kalium oder Natrium als Radical zugegen sei, war nicht zu entscheiden, wohl aber gab sich Ammonium durch Dampfbildung mit Säuren zu erkennen. Neben diesen beiden Stoffen bemerkte *W.* unter dem Mikroscope noch eine unbestimmte Molecularmasse. Der Rückstand mit absolutem Alkohol behandelt, soll leicht die charakteristischen Formen von *Harnsäure*, *harnsaurem Natron* und *harnsaurem Ammoniak* zu erkennen geben. Auch chemisch wurde die Harnsäure nachgewiesen.

Das Chlornatrium findet sich sowohl im Harn als im Schweiss. Nach den Untersuchungen von *Büschof* fällt das Maximum der Chlorausscheidung im Harn in die Nachmittagsstunden, das Minimum in die Nachtzeit. Es kommt dies nicht auf Kosten der grösseren Chlorzufuhr durch die Hauptmahlzeit, da auch nach dem Genuss stark gesalzener Abendkost die mittlere Chlorausscheidung bei Nacht geringer war, als in den Vormittagsstunden, sondern es muss bei Nacht, wo die Respiration nicht die Störungen erfährt, wie am Tage, die Chlorausscheidung durch die Lungen und aus gleichen Gründen durch die Haut sich heben, was natürlich, wenn drei Organe sich in die Ausscheidung der ohnedies verminderten Chlormenge gleichmässig theilen, ein auffallendes Minus in dem Chlorgehalt des Morgenurins zur Folge haben muss.

Das Chlorammonium kommt bekanntlich auch im Schweisse vor, obwohl es *Schottin* nicht in so grossen Mengen fand, wie früher *Berzelius*, und daher sein Vorkommen eher einer Zersetzung ausser dem Körper zuzuschreiben geneigt ist. Das Auftreten dieser Verbindung in der Exspirationsluft ist sehr verschieden und es ist nicht unwahrscheinlich, dass ihr Vorkommen im Schweiss ebenso unbeständig sei und hierin vielleicht die Verschiedenheiten der Angabe ihre Erklärung finden.

Die Harnsäure und ihre Verbindungen fand Verf. am constantesten, besonders das harnsaure Natron.

Der Verf. glaubt, dass das die feinsten Bronchien umkleidende und sich bis in die Lungenzellen erstreckende Cylinderepithelium die Fähigkeit hat, aus dem Blut der umspinnenden Capillargefässe die betreffenden Stoffe zu secerniren. Bei jeder Inspiration werden die Lungenzellen ausgedehnt, das umkleidende Epithel mithin erweitert, gleichzeitig erfahren die Capillargefässe einen Druck, unter dem dann die Ausscheidung der bekannten Verbindungen aus dem Blut und ihre Aufnahme in den erweiterten Epithelsack sehr begünstigt werden. Bei der Exspiration werden Lungenzellen und Epithel comprimirt. Unter diesem Drucke wird dann ein Theil der das Epithel füllenden Stoffe, bei Verengerung seines Volums auf die Oberfläche treten und hier von dem Strom der exspirirten Luft mechanisch mit fortgerissen werden. Die aus der Lunge secernirte Harnsäure wird nicht aus dem Organismus entfernt, sondern in der Mundhöhle condensirt, wo sie sich auch nachweisen lässt, auch wenn man durch eine in den Mund gebrachte Röhre athmet, so dass die Mundhöhlenflüssigkeiten ausgeschlossen werden. Ob die Harnsäure nicht dennoch in dem Secret einer Speicheldrüse vorkomme, konnte nicht untersucht werden.

Was nun die Rolle der Harnsäure und ihrer Verbindungen in der Mundhöhlenflüssigkeit betrifft, so weiss man, dass der Speichel Stärkmehl in Dextrin und Zucker zu verwandeln vermag, ferner, dass dem Speichel weder als solchem, noch dem Schleim, sondern nur den gemengten Flüssigkeiten diese Eigenschaft zukomme. Auch auf der alkalischen Beschaffenheit des Speichels beruht die Eigenschaft nicht, weil der saure Mageninhalt seine Wirkung nicht hindert. Ferner fehlen auch den Fleischfressern, die kein Stärkmehl geniessen, die Speicheldrüsen nicht. In Erwägung dieser Thatsachen untersuchte der Vf., ob die Zuckerbildung nicht eine Wirkung der harnsauern Verbindungen sei.

Zieht man eine alkalisch gemachte Lösung von Stärkmehl mit harnsaurem Natron nach mehrstündiger Digestion mit Alkohol aus, so liefert sie die Kupferreaction deutlich. Sie bleibt dagegen aus, wenn man durch eine alkoholische Lösung von Kali das Kalipräparat darzustellen sucht. Dagegen enthält die alkalische Lösung viel harnsaures Salz, welches die Reduction bewirkte. Dass Harnsäure und ihre Verbindungen Kupferoxyd reduciren, ist bekannt. Das harnsaure Natron scheint also, die Zuckerbildung nicht zu vermögen, während sie die freie Harnsäure sehr kräftig bewirkt und sie scheint der Körper der Mundhöhlen-Flüssigkeit zu sein, welcher diese Umwandlung bewirkt. (? ? *Scherer*.)

Ueber die Rolle der Chlorverbindungen kann man eben nur das angeben, dass sie nach Vollendung ihrer räthselhaften Function in den Lungen den Mundhöhlenflüssigkeiten ebenfalls wieder zu Gute kommen werden.

Julius Lehmann hat sich bei seinen Arbeiten zunächst die Beantwortung folgender Fragen zur Aufgabe gemacht:

1. Werden durch die verschiedenen Futtergemische in der Praxis, welche zur Aufzucht von Kälbern dienen sollen, hinreichende Quantitäten an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure gereicht, dass eine normale Ausbildung des Knochengerüstes stattfinden kann.

2. Kommen die im Futter befindlichen alkalischen Erden und die Phosphorsäure vollständig zur Verdauung?

3. Werden Erdphosphate als solche dem Futter in der Form eines ganz feinen Pulvers zugesetzt, von dem jungen thierischen Organismus verdaut?

Die erste Frage konnte theilweise durch Berechnung, theilweise musste sie wie die zweite und dritte auf chemisch-physiologischem Wege beantwortet werden.

Einzelne der gewöhnlichen Futtermischungen wurden nach den vorhandenen Pflanzen-Analysen auf Kalk, Magnesia und Phosphorsäure berechnet und zur leichteren Uebersicht in folgender Tabelle zusammengestellt.

Für Ein Kalb pro Tag.

A.

Zollpfund		Grm.	Kalk.	Magnesia.	Phosphors.
5	Rüben	2500	2,004	1,260	1,721
5	Kartoffeln	2500	0,826	2,103	4,968
2	Heu	1000	7,897	3,517	10,417
10	Wasser	5000	0,850	0,100	—
			11,577	6,980	17,106

B.

Zollpfund		Grm.	Kalk.	Magnesia.	Phosphors.
0,92	Roggen	460	0,257	0,901	[illegible]
0,50	Rapsmehl	250	1,228	2,101	4,654
4,00	Heu	2000	15,794	7,034	[illegible]
15,00	Wasser	7500	1,275	0,150	—
			18,554	10,186	[illegible]

C.

Zoll-pfund.		Grm.	Kalk.	Magnesia.	Phosphors.
4	Heu	2000	15,794	7,034	20,834
4	Milch	2000	3,378	0,446	4,347
1/4	Haber	125	0,075	0,249	0,937
10	Wasser	5000	0,850	0,100	—
			20,097	7,829	26,018

D.

1,2	Kleie	600	1,350	3,958	9,000
4	Heu	2000	15,794	7,034	20,834
15	Wasser	7500	1,275	0,150	—
			18,419	11,142	29,834

E.

1,2	Kleie	600	1,350	3,958	9,000
1,5	Haber	750	0,450	1,494	5,614
4	Heu	2000	15,794	7,034	20,834
15	Wasser	7500	1,275	0,150	—
			18,869	12,636	35,448

F.

1,2	Kleie	600	1,350	3,958	9,000
1,5	Haber	750	0,450	1,494	5,614
4	Heu	2000	15,794	7,034	20,834
10	Molken	5000	5,684	1,227	8,701
5	Wasser	2500	0,425	0,050	—
			23,703	13,763	44,149

Nach den Untersuchungen von *Lebel* und *Perrault* nimmt ein Kalb pro Tag durchschnittlich 20—24 Zollpfund Milch zu sich.

Der Verf. untersuchte 300 Grm. von einigen 30 Stück Kühen erhaltene Milch und erhielt 2,250 Asche = 0,750 pC. und 100 Gewichttheile derselben enthielten:

22,53	Kalk
2,98	Magnesia
28,99	Phosphorsäure
54,50	

Demnach erhält ein Kalb in 24 Zollpfund = 12000 Grm. Milch = 90 Grm. Mineralbestandtheile, welche

20,277	Grm.	Kalk,
2,682	„	Magnesia,
26,091	„	Phosphors. enthalten.
49,050		

Diese Quantitäten scheinen demnach, da sie jedenfalls grösstentheils zur Verwerthung gelangen, zur normalen Ernährung in 24 Stunden erforderlich zu sein. Dabei beginnt das Kalb häufig schon in der dritten Woche, etwas Heu zu sich zu nehmen, woraus es sich gleichfalls Mineralbestandtheile aneignet.

Durch den rein quantitativen Vergleich der mineralischen Nährstoffe des täglichen Milchquantums mit denen auf oben stehender Ta[illegible] ergiebt sich in keiner Futtermischung ein M[illegible] an Magnesia, und mit Ausnahme von A an P[illegible] phorsäure, wohl aber ausser C und F an [illegible]

Ein solcher rein quantitativer Vergleich [illegible] aber nur Werth, wenn er den Mangel [illegible] Nährstoffes ergibt, weil sich dann die Ernä[illegible] in dieser Beziehung bestimmt als ungenü[illegible] ergiebt; er ist aber werthlos, wenn er ein[illegible] herausstellt, weil erst dann noch in Frage k[illegible] ob, oder wie weit die Futtermischung [illegible] daulich ist.

Zur Beantwortung der zweiten und d[illegible] Frage wurden folgende Versuche angestellt:

Ein 5 Monate altes, gesundes Ochsenk[illegible] 297 Pfund schwer, wurde auf eine ganz [illegible] Bretterunterlage ohne Streu gestellt und auf d[illegible] die festen Excremente bei Tag und Nacht [illegible] fältig gesammelt, der Harn aber in e[illegible] Cautschuckbeutel aufgefangen. Das Thier er[illegible] nach 14tägiger Angewöhnung pro Tag in [illegible] Rationen:

A.

1	Zollpfund	gequetschte Gerste,
1	„	Repskuchenmehl,
4	„	klein geschn. Thimothee[illegible]
20	„	Molken.

Es zehrte das Futter vollständig auf, [illegible] weiteren Hunger erkennen zu geben.

Die ganze Futtermischung für 24 Stund. erg[illegible]

Kalk	17,472	Grm.
Magnesia	10,722	„
Phosphorsäure	18,361	„
	46,555	„

Die 20 Zollpfund Molken:

Kalk	7,059	Grm.
Magnesia	1,524	„
Phosphorsäure	10,806	„
	19,389	„

Das Kalb erhielt demnach in 24 Stun[illegible] im Ganzen:

Kalk	24,531	Grm.
Magnesia	12,246	„
Phosphorsäure	39,167	„
	75,944	„

Sämmtlicher in 2 Tagen gelassener Harn erg[illegible]

Magnesia	4,887	Grm.
Phosphorsäure	12,142	„

Die festen Excremente von 2 Tagen:

Kieselsäure	81,444	Grm.
Kalk	23,220	„
Magnesia	18,396	„
Phosphorsäure	30,030	„

Am dritten und vierten Tage erhielt da[illegible] Kalb zu demselben Futter noch pro Tag 12,8[illegible]

Grm. Erdphosphate von folgender Zusammensetzung:

Kalk	4,285 Grm.
Magnesia	0,043 „
Phosphorsäure	5,465 „
Wasser	3,054 „
	12,847 „ = in 2 Tagen 25,694 Grm.

Der in zwei Tagen gelassene Harn enthielt:

Magnesia	5,313 Grm.
Phosphorsäure	15,293 „

Die festen Excremente:

Kieselsäure	76,879 Grm.
Kalk	30,856 „
Magnesia	17,690 „
Phosphorsäure	32,024 „

B.

In 2 Mal 24 Stunden wurden vom Kalb folgende Stoffe aufgenommen und ausgeschieden:	Gewicht der Substanz in Grm.	Trockensubstanz in Grm.	Wasser in Grm.	Asche in Grm.	Kieselsäure in Grm.	Kalk in Grm.	Magnesia in Grm.	Phosphorsäure in Grm.
Futtermischung ohne Zusatz von Erdphosphaten	18000	—	—	—	—	49,062	24,492	78,334
Feste Excremente bei dieser Mischung	9300	1775,7	7524,3	195,045	81,444	28,320 } +	18,896 } +	30,030 } +
Harn bei dieser Fütterung . .	8023,624	—	—	—	—	Spuren }	4,887 }	12,042 }
Im Körper verblieben Erden und Phosphate	—	—	—	—	—	20,742	1,709	36,262
Futtermischung mit Zusatz von Erdphosphaten in 2mal 24 Stund.	18012,847	—	—	—	—	57,632	24,578	89,264
Feste Excremente bei dieser Fütterung	10050	1750	8300	196,000	76,879	30,856 } +	17,540 } +	32,024 } +
Harn bei dieser Fütterung . .	9162,480	—	—	—	—	Spuren }	5,313 }	15,293 }
Im Körper verblieben Erden und Phosphate	—	—	—	—	—	26,776	1,725	42,047

C.

Im Körper verblieben Erden und Phosphorsäure in 2 Tagen.	Kalk in Grm.	Magnesia in Grm.	Phosphorsäure in Grm.
Bei der Futtermischung mit Zusatz von Erdphosphaten	26,776	1,725	42,047
Bei der Futtermischung ohne Zusatz	20,742	1,709	36,262
Mehraufnahme durch Zusatz von Erdphosphaten	6,034	0,016	5,785

D.

In 2 Tagen der Futtermischung zugesetzte Erdphosphate.	Kalk in Grm.	Magnesia in Grm.	Phosphorsäure in Grm.
25,694	8,570	0,086	10,930
In 2 Tagen darin aufgenommene Verbindungen	6,034	0,016	5,785
Unverdaut gebliebene Verbindungen	2,536	0,070	5,145

Tabelle B zeigt, dass der Stoffwechsel in den 4 Tagen einen ziemlich regelmässigen Verlauf hatte. Die festen Stoffe wurden in den beiden Fütterungsperioden fast in gleichen Quantitäten ausgeschieden, obgleich die Ausgabe an Wasser in den 2 letzten Tagen nicht unerheblich erhöht war. Aus der Vergleichung der eingenommenen Mengen der alkalischen Erden und der Phosphorsäure mit den in den Fäces ausgeschiedenen ergibt sich die Verdaulichkeit der mineralischen Nährstoffe des Futtergemisches annähernd genau. Man darf dabei wohl annehmen, dass nur ein geringer Theil der Erdphosphate in den Fäces aus Verbindungen stammt, welche der Galle, den Darmsecretionen u. s. w. angehören. Nach den Resultaten der Tabelle B blieben demnach ziemlich drei Fünftel Kalk und zwei Fünftel Phosphorsäure unverdaut.

Die grosse Quantität Magnesia in den Fäces rührt jedenfalls von einer übermässigen Zufuhr her, welche keine vollständige Verwerthung im Körper fand. Die Gegenwart gleichfalls grosser Mengen Kalk und Phosphorsäure in den Fäces kann nicht denselben Grund haben, da Tabelle C zeigt, dass beide, in leicht verdaulicher Form, selbst bei ziemlich vollwerthigem Futter zugeführt, doch in grösserer Menge aufgenommen werden, was bei der Magnesia nicht, oder doch nicht bemerkenswerth stattfindet. Für den Werth des Futters an knochenbildender Substanz bilden daher nur Kalk- und Phosphorsäuremenge den Massstab, weil der geringere Bedarf an Magnesia durch die meisten Futtermischungen gedeckt wird.

Wie die Erdphosphate, so werden auch die Proteinverbindungen zum grossen Theil den Organismus unverwerthet verlassen. Wie gross auch das Bedürfniss für den jungen Organismus sein mag, so ist doch die Verdauung nicht im Stande, viel mehr als die Hälfte zu verwerthen. Dass natürlich dieselben Nährstoffe in ver-

schiedenen Futterarten nach ihrer Verdaulichkeit an sich, so wie in verschiedenen Mischungen verschieden verdaulich sein werden, ist von vorneherein anzunehmen, und schon häufig ausgesprochen worden, bedarf jedoch noch weiterer Bestätigung durch physiologische Untersuchungen.

Von den pulverförmig zugesetzten Phosphaten sehen wir aus Tabelle B, C und D, dass am meisten Kalk, weniger Phosphorsäure und fast keine Magnesia assimilirt wird. Der Beweis der Verdaulichkeit des Kalkes und der Phosphorsäure in dieser Form ist hiernach geliefert, zugleich aber auch der, dass die quantitative Aufnahme beider nicht willkürlich ist, sondern jedenfalls durch den ganzen Stoffwechsel des Thieres bestimmt und geregelt wird, indem sich diese 3 Stoffe in ganz andern Verhältnissen assimiliren, als sie gegeben werden.

Die Gesammtresultate der angeführten Untersuchungen sind sonach:

1) Das junge Rindvieh erhält häufig zu geringe Quantitäten Kalk und zum Theil auch zu wenig Phosphorsäure, während die Magnesia meistens überschüssig ist.

2) Das Heu führt dem jungen Rindvieh die grösste Masse knochenbildender Substanz zu.

3) Die mineralischen Nährstoffe und in denselben Verhältnissen jedenfalls auch die andern werden vom jungen Organismus nur ungefähr zur Hälfte aus dem Futter assimilirt.

4) Die knochenbildenden mineralischen Nährstoffe (Kalk, Magnesia und Phosphorsäure) sind, als feines Pulver dem Futter zugesetzt, im jungen Organismus verdauungsfähig.

Ob nun die Erdphosphate in dieser Form gegen Knochenbrüchigkeit eine vollkommnere Ausbildung des Knochengerüstes bewirken und somit auch den Körper zur Aufnahme grösserer Weichtheilmassen befähigen können, ob kalkarmes Heu und andere Futterarten dadurch vollwerthig zu machen seien und auch vielleicht dadurch eine vollständigere Assimilation der Proteinstoffe erzielt wird, — sind Fragen, welche lediglich durch vielfältige praktische Versuche zu beantworten sind.

Stickstofffreie Bestandtheile der Nahrung und des Körpers.

Poggiale. Rapport à l'Academie sur un Mémoire de M. Sanson, relatif a la formation de la matière glycogène. Monit. des Hôpit. Nr. 93 et 94.

Poiseuille et *J. Lefort.* De l'existence du glycose dans l'organisme animal. Compt. rend. p. 565 et p. 677.

Colin. Glycogénie. Moniteur des Hôpit. Nr. 99.

Pavy. An experim. inquiry into the alleged sugar-forming function of the liver. Dubl. Hosp. Gaz. Sept. 15.

Bonquisti. Sulla formazione per metamorfosi regressiva dello zuckero e dell amido etc. Annali univ. Vol. 166. pag. 160.

Armand Moreau. Expériences relatives à la glycogénie. Compt. rend. de la soc. de Biologie. Gaz. méd. 19.

Strecker. Verwandlung der Fleischmilchsäure in gewöhnliche Milchsäure. Liebg. Annal. Bd. 105. p. 380.

Dr. *Vohl.* Zur Geschichte des Inosits. Liebg. Annal. Bd. 105. p. 330.

Marcet. De l'action de phosphate de soude neutre tribasique sur les matières grasses. Gaz. méd. 24.

Im vorjährigen Berichte S. 144 wurden die Versuche und Angaben von *Sanson* über das Vorkommen des Glycogen in andern Organen als in der Leber mitgetheilt. Die Pariser Academie hat die HH. *Poggiale*, *Longet* und *Bouley* mit der Prüfung dieser Angaben betraut, und *Poggiale* erstattet hierüber denselben Bericht, aus welchem Folgendes hervorgeht.

Die Darstellung der glycogenen Substanz nach der ersten Angabe von *Bernard* ist durch die dabei nöthige Kochung des Niederschlags mit kaustischem Alkali sehr unsicher, indem dadurch das Glycogen bei Anwesenheit von Luft grösstentheils oder ganz zerstört werden kann, während andererseits auch reines Eiweiss in dieser Weise behandelt einen Stoff liefert, der durch Einwirkung von Schwefelsäure in Zucker übergehen kann. Die Anwendung der concentrirten Essigsäure, wie sie später *Bernard* in Vorschlag brachte, ist daher viel zweckmässiger. Wo diese keine Fällung bewirkt, ist keine glycogene Substanz vorhanden; dagegen kann dieselbe andererseits Fällungen hervorbringen, ohne dass Glycogen im Niederschlage anwesend wäre. Es muss daher stets die Gährungsprobe noch nachfolgen.

Die glycogene Substanz steht ihrer Zusammensetzung und ihrem Verhalten nach zwischen dem Amylon und Dextrin, wie dieses namentlich aus den Untersuchungen von *Pelouze* hervorgeht.

Bei nur mit Fleisch gefütterten Hunden findet sich die Glycogensubstanz in keinem andern Organe als in der Leber. Man muss daher annehmen, dass sie sich nur in diesem Organe und in keinem anderen des Körpers bilde.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass auch die stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe und Körpertheile bei ihrer Decomposition eine glycogene Substanz zu liefern fähig sind, wie dieses aus vielen Thatsachen gefolgert werden kann. *P.* theilt einige von der Commission angestellte Versuche mit, wo Hunde, die ausschliesslich nur mit Fleisch gefüttert wurden, in keinem anderen Organ als in der Leber glycogene Substanz enthielten.

Dagegen ergaben weitere Versuche, dass Pflanzenfresser, die mit sehr amylonreicher Nahrung gefüttert wurden, z. B. Pferde mit Gerste, Hafer u. dgl. nicht aber bei dem gewöhnlichen Futter Ochsen und Kaninchen, im Muskelfleisch und in anderen Organen Glycogen ent-

hielten. Im Ochsenfleisch aus der Schlächterei konnten sie nur ein einziges Mal Glycogen auffinden, während im Pferdefleisch dasselbe constant vorhanden war.

Auch die von *Sanson* selbst in Gegenwart der Commission angestellten Versuche ergaben bei Ochsenfleisch, Hammelfleisch und Kaninchenfleisch keine anderen Resultate. —

Poiseuille und *Lafort* fanden in der Leber der *Fische* von 0,484 — 1,5 Grm. Glycose für 100 Grm. Leber, die Gedärme, Milz, Milch, Eier und das Muskelfleisch enthielten keine Glycose.

Bei *Fröschen* ergab sich 0,315 — 0,632 % Zucker in der Leber; in den Eingeweiden und Muskeln Nichts.

Bei *Vögeln* 2,164 % Zucken in der Leber; in den Eingeweiden keiner.

Bei *Säugethieren* fand sich in der Leber des Hasen kein Zucker; in der des Rehes 1,092; bei 3 Kaninchen 1 — 1,163; bei 3 Katzen 0,807—2,305; bei 2 Murmelthieren im Winterschlaf 0,624 %; in den übrigen Eingeweiden und im Muskelfleische kein Zucker.

In geringer Menge wollen dieselben Zucker in dem Muskelfleische des Pferdes, des Hammels des Kalbes und des Ochsen und Schweines beobachtet haben.

Zur Aufklärung der Frage, ob die Glycose im Organismus gebildet, oder ob sie demselben von Aussen zugeführt wird, und speciell im Darmkanal bei Fleischnahrung eine Zuckerbildung stattfinde, machten die Verf. folgende Versuche:

1. Ein seit 60 Stunden hungernder Hund, 33 Kilogramm schwer, während 1½ Monaten mit Pferdefleisch täglich zu 3 — 4 Kilogramm ernährt, wurde getödtet. Es fand sich in seiner Leber 1,487 % Zucker in der Lymphe aus dem Ductus thorac. 0,141 Grm. im Blut der Lebervene 0,821; dagegen in der vena mesenterica, in der Carotis, vera cava inferior, im Dünndarm, in den Mesenterial-Ganglien, in der rechten Herzkammer, linken Herzkammer, in den Lungen, in der Milz, den Nieren, dem Hirn, Muskelfleisch und Harn keine Spur von Zucker oder Dextrin; den Zuckergehalt der Lymphe des Ductus thorac. leiten die Verf. von den zahlreichen Lymphgefässen ab, welche von der Leber in den Ductus thorac führen.

2. *Pferd in voller Verdauung* nach dem Genuss von 10 Liter Haber getödtet. Leber 2,292 %; Lebervenen 1,128 %; Chylus 0,222% Lymphe aus dem Kopf und Halse 0,442; Blut der Carotis 0,069; der Vena jugul. 0,050; Pfortaderblut über der Unterbindung 0,065; Blut der Vena cava inferior 0,057; Schleim vom Dünndarm Spuren; Muskelfleisch Spuren; Pancreas zweifelhaft, Milz, Nieren, Gehirn, Lungen, Harn nichts; Gelenkschmiere aus dem Knie 0,142 %.

Ein Versuch mit einem Hunde in Verdauung gab ganz analoge Resultate.

Die Verfasser sprechen sich am Schlusse gegen die von *Colin* aufgestellte Theorie der intestinalen Zuckerbildung aus; denn wenn auch Chylus und Lymphe sich bei ihren Versuchen als zuckerhaltig erwiesen, so habe der Gehalt beim Hunde 0,166 Grm., beim Pferde dagegen 0,442 Grm., während bei einer in voller Verdauung befindlichen Kuh derselbe nur 0,186 Grm. in der Lymphe betragen habe. Dieser Zucker stamme aber von der Leber und theile sich von dieser aus dem arteriellen Blute, der Lymphe, dem Pfortaderblut und selbst den Darmwänden durch die Circulation mit.

In einer nachträglichen, der Academie am 5. April eingereichten Note erklären *P.* und *L.*, dass sie nun im Stande seien, durch neue Untersuchungen die Unhaltbarkeit der Theorie über die „intestinale Glycogenie“ vollständig darzuzulegen, indem es ihnen gelungen sei, nachzuweisen, dass die Lymphe stets reicher an Glucose sei, als der Chylus.

Bei einem in Alfort am 29. März vivisecirten, in der Verdauung befindlichen Stiere seien 35 Grm. Chylus aus einem der grösseren mesenterischen Gefässe und ebenso viel graue Lymphe aus einem der der Carotis nahe liegenden Lymphgefässe, endlich 300 Grm. Blut aus der Carotis zur Untersuchung genommen worden. Mit den früheren Resultaten zusammengestellt, ergebe sich in Folge dieser neuen Untersuchung folgende Tabelle:

Thiere in der Verdauung.	Grm. Zucker in 100 Grm. Flüssigkeit.		
	Arter. Blut.	Chylus aus dem Duct. thorac.	Lymphe vom Halse und Kopfe.
Hunde	Spuren	0,109	0,166
Pferd	0,069	0,222	0,442
Kuh	0,055	0,088	0,098
		Chylus aus den direct vom Darm kommenden Gefässen.	
Kuh	0,0137	0,186	
Stier	0,073	0,123	0,266

Aus diesen Thatsachen geht nun nach der Annahme des Verf. hervor, dass der aus der Leber stammende Zucker bei seinem Durchgange durch die Lungen nicht vollständig zerstört werde, wesshalb ein Theil desselben sich noch im arteriellen Blute vorfinde und mit diesem zu sämmtlichen Körpertheilen ströme, von diesen aber nehmen ihn die Lymphgefässe wieder auf, führen ihn theils in die rechte Vene subclavia, theils in die linke subclavia durch den ductus

thoracicus, um ihn mit dem venösen Blute der Vena cava superior ebenso in Mischung zu bringen, wie es mit dem aus hepatischen Venen kommenden in der Vena cava inferior geschieht. Dieser Vorgang findet bei den Carnivoren zeitweise, bei den Herbivoren aber, die durch die Natur ihrer Nahrungsstoffe gleichsam in permanenter Verdauung sich befinden, permanent statt. Daher findet sich bei letzteren im arteriellen Blute gewöhnlich Zucker, und nothwendigerweise auch in der Lymphe.

Gegen diese Behauptungen und Angaben von *P.* und *L.* tritt *Colin* (der Autor der intestinalen Glycogenie) im Moniteur des Hôp. Nr. 99 auf und spricht den Versuchen von *P.* und *L.* alle Beweiskraft ab, indem die von denselben zur Untersuchung genommenen Flüssigkeiten der in voller Verdauung befindlichen Thiere bei der Kuh und dem Stiere nicht normal gewesen sein könnten. Beide Thiere hätten nämlich seit Tagesanbruch bereits zu einer grossen Anzahl von Uebungsversuchen der Schüler zu Alfort gedient gehabt, es seien vielfache Venäsectionen, und zwar 16 Mal an den Jugularvenen an denselben gemacht, 10 Haarseile gezogen, Trachea und Oesophagus derselben durchschnitten, die Sinus trepanirt, die Sexualorgane castrirt worden u. s. w., so dass an normale Functionen und normale Flüssigkeiten hiebei gar nicht zu denken gewesen sei u. s. w.

Pavy stellte Versuche darüber an, ob der Zucker, welcher in der Leber gefunden wurde, während des Lebens, oder erst nach dem Tode gebildet wird.

Blut, aus der rechten Herzkammer in lebendem Zustand gezogen, liefert kaum eine bestimmbare Menge Zucker, während dasselbe, *nach* dem Tod entzogen, eine sehr deutliche Reaction, selbst bis 1 % Zucker ergab. Zeigt nun unter diesen Umständen das Blut diesen auffallenden Contrast, so war dies auch von dem Organ zu vermuthen, welches als vorzugsweise mit zuckerbildender Kraft ausgestattet, betrachtet wird. *Bernard's* Versuche haben uns gezeigt, dass in der Leber ein ganz besonders zur Zuckerbildung geeigneter Stoff enthalten sei.

P. suchte daher nach einer Substanz, welche die Umwandlung dieses Stoffes in Zucker nach dem Tode verhindert und daher die Leber in einem dem lebenden möglichst nahen Zustand erhalte. Als ein solches Mittel erwies sich Kali. Mit starker Kalilösung möglichst schleunigst nach dem Tod durch die Pfortader injicirt, zeigte die Leber eine kaum bestimmbare Spur Zucker. Eine andere Leber, ähnlich, aber erst eine kurze Zeit nach dem Tode behandelt, ergab die gewöhnliche starke Zuckerreaction. Injicirt man nur einen Theil der Leber, so erweist sich die Wahrheit des Satzes noch auffallender, dass die Gegenwart von Zucker in Zukunft nicht mehr als ein dem Leben angehöriger Zustand zu betrachten sei, sondern erst nach dem Tod entstehe.

Rasche Wärmeentziehung nach dem Tode liefert ein ähnliches Resultat. Bei einem Hunde wurde augenblicklich nach dem Tode ein Stück von der Leber abgeschnitten und in eine Kältemischung von Eis und Salz gelegt. Der Zucker fehlte fast gänzlich. Der andere Theil der Leber, welcher nicht abgekühlt wurde, zeigte kurz nach dem Tode 2,96 % Zucker.

Wenn man das Rückenmark im unteren Theil der Cervicalregion durchschneidet, so erfolgt bei kaltem oder mässig warmem Wetter eine Temperaturreduction und wenn das Thier bei einer Abkühlung seines Körpers auf etwa 20° getödtet wird, so ist die Leber frei von Zucker, weil dann die Temperatur nach dem Tode nicht hoch genug ist, um bei unmittelbarer Untersuchung eine Täuschung zu bewirken Nach einiger Zeit tritt starke Zuckerreaction ein. Wird nach der Durchschneidung die Temperatur des Thieres durch äussere Erwärmung erhalten, dann zeigt sich die Zucker-Reaction wie ohne Durchschneidung.

Wenn man ein Kaninchen mit eingeöltem Fell der Kälte aussetzt, so sinkt die Temperatur des Körpers und dieselben Erscheinungen treten ein.

Bei Fröschen hängt das Vorkommen von Zucker in der Leber von der Temperatur beim Tode ab, eine Beobachtung, welche der Verf. gleichzeitig mit *Bernard* machte; nach letzterem eine Folge der relativen Thätigkeit der Abdominalreduction, nach dem Verf. eine Folge des Temperatureinflusses *nach* dem Tode.

Bernard nennt die Substanz, woraus der Zucker entsteht *glycogene* Substanz. *P.* schlägt dafür den Namen *Hepatin* vor.

Die Menge des Hepatins bei Hunden ist grösser bei Pflanzen- als bei animalischer Kost, wird also vermehrt durch Beimischung von Zucker zum Futter, sie influirt auf das relative Gewicht der Leber. In 11 Fällen betrug es bei animalischer Kost $^1/_{30}$ des Thieres. Bei 8 betrug das Hepatin 6,97 %. Bei 5 mit Pflanzenkost einige Tage vor dem Tod wog die Leber $^1/_{15}$ des Thieres, das Hepatin betrug 17,23 %. Bei 4 mit animalischer Kost nebst Rohrzucker wog die Leber $^1/_{16}$ mit 14,5 % Hepatin.

Der Zweck des Hepatin für das Leben ist noch zu ermitteln, wie es während des Lebens der Zuckerbildung widersteht, der es nach dem Tode so schnell unterliegt.

Hepatinlösung in neutralem Zustand mit Speichel zusammengebracht, bildet fast augenblicklich Zucker; eine kleine Menge Säure, freies oder kohlensaures Alkali verhindert dies auf lange Zeit.

Wenn man nach dem Tode durch künstliche Respiration die Circulation unterhält, entsteht

deutlicher Diabetes, indem nach dem Tode das Hepatin in Zucker übergeht und dieser durch das Blut ausgeführt, durch die Nieren entleert wird.

Benvenisti hat bereits in einer früheren Abhandlung die Behauptung aufgestellt, dass der Zucker im menschlichen Körper vom Stärkmehl der Nahrungsmittel herrühre, dass sich letzteres unter Einwirkung des Speicheldrüsensystems in Fett verwandle, dass der Zucker bei gehemmter Thätigkeit dieses Systems unverändert in die Venen gelange und von da auf verschiedenen Wegen ausgeschieden werde, dass Anamnese und pathologische Anatomie die Ansicht von Entstehung des Diabetes durch Verstopfung des Drüsensystems und tuberculöser Constitution besser unterstütze als krankhafte Störungen der Leber, Lungen, des Magens oder Rückenmarks. Er sucht nun seine Ansichten durch die neuesten chemischen und botanischen Untersuchungen zu unterstützen.

Berthelot und *Blondlot* bestätigen durch ihre Untersuchungen die Umwandlung der Zuckerarten in neutrale Fette, *Boussingault* das Verschwinden von Stärkmehl und Zucker mit der Zunahme des Fettes in den Pflanzen. Ausserdem haben die Versuche von *Chossat* und *Letellier* gezeigt, dass durch Injection oder krankhafte Aufsaugung in die Venen gelangter Zucker nicht blos unverändert bleibt, sondern auch wie ein Reizmittel, namentlich auf das Rückenmark wirke.

Benvenisti glaubt, wenn auch der Zucker in der Regel wegen der Unwegsamkeit des chylopoetischen Systems in die Venen gelange und als solcher wieder ausscheide, dass die Venen auch durch erhöhte Resorptionskraft den Zucker von seinem Uebergang in die Chylusgänge ablenken und somit seine Zersetzung hindern können. Dadurch erklärten sich die wenigen Fälle von Diabetes, wo eine krankhafte Veränderung der Bauchspeicheldrüse weder im Leben zu vermuthen, noch an der Leiche zu entdecken sei, während der Zucker im Schweiss der Cholerakranken oder im Harn nach starken epileptischen, hysterischen, neuralgischen Anfällen etc., oder nach Reichung heroischer Arzneimittel als Beispiel der ersten Art gelte.

Die Gegenprobe, worauf sich diese Angabe stützt, welche, wie gesagt, die Umwandlung des Zuckers in Fett annimmt, ist die Thatsache, dass sich das Fett umgekehrt auch wieder in Zucker umwandelt. Der Verf. erinnert an das Vorwalten des Zuckers in den fetten, schweren Sputen der Phthysiker, im tuberculösen Eiter und in allen Abscessen, im Eiweiss und Eidotter, in Speckgeschwülsten, in der Muskelsubstanz des Herzens, im Parenchym der Milz und Nieren und in der fettigen Entartung anderer Eingeweide.

Das Entomaderm in der Haut der Eingeweidewürmer ist der Cellulose der Pflanzen isomer, das Chitin der Crustaceenpanzer und Flügeldecken der Insekten bildet den Uebergang von den stickstofffreien Bestandtheilen der Pflanzen zu den Proteïnkörpern. Die von *Virchow* entdeckten und auch von Andern beobachteten Amyloïdkörper in Hirn, Rückenmark und Nerven bei Atrophie und Hydrops derselben, bei der wachsartigen oder fettigen Degeneration der Milz, Niere und Leber, in einer Geschwulst der weiblichen Brust, im Lungenparenchym bei Typhus u. s. w. stimmen in Form, Construction und Reaction mit der Cellulose überein.

In all diesen Organen und Krankheitsproducten ist das Fett vorwaltend. Das Fett hat sich hier nicht in Zucker umgewandelt, sondern bei Minderung der vitalen und Vorwalten der physischen Kräfte, durch eine Art Fäulnissprocess sogleich um eine Stufe tiefer, in Amylon. *Bernard* fand, dass der Zuckerbildung in der Leber die Bildung der glycogenen Substanz vorausgeht. Die Fettsubstanz der Leber verwandelt sich wie in den andern Fällen in Amylon, aber dieses wieder durch ein Ferment, welches das Blut zu sein scheint, in Zucker, also wieder eine Stufe aufwärts. In der Leber der diabetischen, die sowohl in den secernirenden, als secernirten Theilen so arm an Fett ist, fand weder *Bernard* noch *Pavy*, weder *Beale* noch *Gibb* eine Spur von Zucker, woran der Harn derselben so reich ist, während man in fettreichen Thieren (Seekalb, Delphin, Gans, Seevögel, Stockfisch etc.) eine grössere Menge Zucker als in allen übrigen findet.

In seiner nächsten Arbeit will sich der Verf. die Bestimmung des Fettes im menschlichen Körper zur Aufgabe stellen und glaubt schon aus dem Vorhergegangenen es nicht sowohl, wie *Liebig* annimmt, als ein respiratorisches, sondern als plastisches Nahrungsmittel betrachten zu dürfen.

Moreau unternahm eine vergleichende Untersuchung des Blutes der Pfortader und desjenigen der venae hepaticae auf Zuckergehalt nach der Methode von *Bernard*.

Zwei Hunde von anscheinend gleicher Beschaffenheit wurden mehrere Wochen an demselben Ort mit gleicher Nahrung gefüttert, ausschliesslich aus Fleisch bestehend. Sie nahmen das letzte Mal dieselbe Mahlzeit 2 Stunden vor der Tödtung zu sich.

Das Blut der Pfortader lieferte bei keinem von Beiden Zucker, aber das der venae hepaticae des einen Hundes enthielt eine reichliche Menge Zucker, während das des andern nur Spuren davon lieferte.

Die anatomische Untersuchung des Letzteren ergab kein Zeichen von Krankheit. Nur erschien

der Hund seit einigen Wochen abgemagert und zeigte nicht jene Lebhaftigkeit und Munterkeit, welche die Gesundheit characterisiren.

Der Verf. fand bei andern kräftigen Hunden Zucker im Blute der Leber. Es ergibt sich danach aus obigem Versuche für physiologische Beobachtungen die Nothwendigkeit, vor Feststellung eines Resultats den Zustand des Thieres nach der Lebhaftigkeit, Munterkeit und den sonstigen äusseren characteristischen Zeichen der Thierart zu diagnosticiren, wenn man sich nicht der Unannehmlichkeit aussetzen will, ein Resultat zu erhalten, welches der Wahrheit widerspricht.

Bekanntlich bilden die Salze der aus dem Fleisch dargestellten Milchsäure und jener der gewöhnlichen Milchsäure in Bezug auf Form, Krystallwassergehalt und Löslichkeit solche Differenzen dar, wie man sie in der Regel nur bei den Salzen ganz verschiedener Säuren antrifft. Nur in freiem Zustande sind beide Säuren einander sehr ähnlich, nämlich unkrystallisirbare, syrupartige, mit Wasser, Alkohol und Aether mischbare Flüssigkeiten. *Strecker* hat daher beide als polymere Substanzen angenommen, und für erstere die Formel $C_6 H_5 O_5$, HO, für letztere die Formel $C_{12} H_{10} O_{10}$, 2 HO aufgestellt. Da sich nun viele andere polymere Substanzen in einander umwandeln lassen, so hat er dieses auch mit diesen beiden Säuren versucht, und in der That die Umwandlung der Fleischmilchsäure in die gewöhnliche erzielt.

Die aus dem fleischmilchsauren Zinkoxyd durch Schwefelwasserstoff abgeschiedene Säure wurde durch Eindampfen im Wasserbade als Syrup erhalten und hierauf längere Zeit im Oelbad auf 130°—140° erhitzt. Bei dem Erkalten erstarrte der Rückstand zu einer amorphen Masse, die sich mit Milchsäure-Anhydrit übereinstimmend verhielt. Sie war in kaltem Wasser ganz unlöslich, löslich in Alkohol und Aether. Bei längerem Kochen mit Wasser löste sie sich sehr langsam auf. *Str.* kochte dieselbe unter Zusatz von Zinkoxyd einige Stunden, bis sie völlig gelöst war, und erhielt beim Erkalten der filtrirten Lösung farblose, harte, im Ansehen dem gewöhnlichen milchsauren Zinkoxyd gleichende Krystalle, mit 18,1 % Crystallwasser und in 58 Thl. Wasser von 15° C. löslich.

Da nun das fleischmilchsaure Zinkoxyd nur 12,8 % Wasser enthält und sich schon in 5,7 Thl. kaltem Wasser löst, so ist demnach durch Temperaturerhöhung bis 130—140° die Fleischmilchsäure in das Anhydrit der gewöhnlichen Milchsäure übergegangen.

Vohl theilt über den Inosit unreifer Bohnen, die 3/4 % davon enthalten, Folgendes mit: Derselbe wurde in zolllangen und mehrere Linien dicken Krystallen erhalten. Das spec. Gew. desselben bei + 4° R. war 1,1154; er löste sich in 6 Theilen Wasser von gewöhnlicher Temperatur. Sowohl durch Abdampfen der wässerigen Lösung, als durch Gefrierenlassen einer gesättigten Lösung wurde er wasserfrei erhalten. Er wirkt auf den polarisirten Lichtstrahl nicht drehend. Mit Chlormetallen liess sich derselbe nicht nach Art des Traubenzuckers verbinden. Den von *Cloetta* erwähnten grünen Niederschlag beim Behandeln von Inosit mit alkalischer Kupferoxyd-Lösung konnte *V.* nicht erhalten. Beim Behandeln von Inosit mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme und Verdunsten der Lösung im Wasserbad entwickelten sich bei stärkerer Concentration Blasen von salpetriger Säure, und beim Auflösen des Rückstandes in Wasser und Verdunsten der Lösung wurde Oxalsäure, und nach der Entfernung derselben durch Fällung mit Chlorcalcium und Neutralisation mit kohlensaurem Kalk nach dem Concentriren ein in prächtig purpurrothen flockigen Massen sich abscheidender in Säuren löslicher und daraus durch Ammoniak unverändert fällbarer Körper erhalten, den *V.* jedoch wegen seiner leichten Zersetzbarkeit nicht näher untersuchen konnte. Offenbar ist es dieser Körper, der die von mir angegebenen Inosit-Reaction bedingt.

Die durch concentrirte Salpetersäure sich bildende Nitroinosit ergab folgende Zusammensetzung:

	Gefunden.	Berechnet.
Kohlenstoff	16,085	16,000
Wasserstoff	1,406	1,333
Stickstoff	18,579	18,666
Sauerstoff	63,930	64,001
	100,000	100,000

und daraus die einfache Formel: $C_2 H N O_8 = C_2 {}^{H}_{NO_4} O_2$.

Der Nitroinosit ist wasserfrei und krystallisirt aus Alkohol in schönen ausgebildeten Rhomboedern. Er ist unlöslich in Wasser und verändert sich, wenn er rein ist, nicht an feuchter oder trockener Luft.

Nach *V.*'s Versuchen ist der Nitroinosit als Zündmasse für Zündhütchen verwendbar.

Versuche, den Inosit künstlich aus Milchzucker, Traubenzucker oder Mannit darzustellen, waren ohne Resultate. (Auch ich erhielt bei früheren desfallsigen Versuchen negative Resultate. *Sche.*)

Die Fette der Nahrungsmittel sind neutral. In den Fäces dagegen sind sie nach *Manost* in normalem Zustand mit Kalk und Magnesia verseift. In 2 Fällen von Gelbsucht und einem von scirrhöser Entartung des Pancreas mit mechanischer Verhinderung der Gallenentleerung in den Darm fand *M.* freie Fettsäure. *Tiedemann* und *Gmelin* fanden bei künstlicher Gelbsucht durch Unterbindung des Gallenganges bei Hunden gleichfalls beträchtliche Mengen Fettsäure im Darm. Die alkalische Reaction der Galle beruht

zum Theil auf Gegenwart von dreibasisch phosphorsaurem Natron von alkalischer Reaction. *M.* machte sich daher die Untersuchung der Einwirkung dieses Salzes auf Fettsubstanzen zur Aufgabe.

M. lässt nun eine genaue Beschreibung des Ganges folgen, welchen er bei seinen Untersuchungen einhielt. Die Resultate dieser Untersuchungen sind im Wesentlichen folgende:

1) Wenn man eine Auflösung des 3basisch phosphorsauren Natron mit Stearinsäure kocht, so bildet sich eine Emulsion, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur anfängt und in dem Maasse zunimmt, als sich die Temperatur erhöht.

2) Diese Emulsion verwandelt sich beim Erkalten in eine feste Masse.

3) Die Emulsion enthält stets eine gewisse Menge Seife, die jedoch dem getrockneten Producte nicht proportional ist.

4) Bei 35 bis 40° entsteht nach einigen Stunden eine ähnliche Emulsion, jedoch mit einem geringeren Gehalt von Seife.

5) Mit neutralen Fetten (frischem Hammeltalg) bildet das phosphorsaure Natron weder Seife, noch Emulsion.

Während man annimmt, dass die Emulsion der Fette mit freien Basen auf beginnender Verseifung beruhe oder wenigstens auf einer Erregung der Affinität, welche durch Hinzukommen von Erwärmung in Verseifung übergeht, zeigen die Versuche das Verf., dass, sobald phosphorsaures Natron eine Emulsion gebildet hat, diese die Verseifung zu hemmen scheint.

Ueber Eiweisskörper.

Gessel, Fel. Thèse pour le doctorat. Sur l'albumine et ses diverses espèces. Paris chez Rignoux. 1858. (Gute Zusammenstellung. Nichts wesentlich Neues enthaltend.)

Völker. Ueber den Gehalt von Phosphor im Legumin. Report of the Brit. Assoc. Dublin. p. 60. und Erdm. Journ. Bd. 75. p. 320.

Maschke. Krystallisirte Caseïn-Verbindung. Erdm. Journ. Bd. 74. p. 437.

Rochleder. Ueber das Albumin der Hühnereier. Erdm. Journ. Bd. 74. p. 406.

M. A. Vulpian. Note sur une reaction pouvant contribuer a l'etude de l'albumine. Compt. rend. de la soc. de Biol. Decbr. 1857.

v. Wittich. Ueber den Einfluss des galvanischen Stromes auf Eiweisslösungen. Erdm. Journ. Bd. 73. p. 18.

Völker hat in dem Legumin einen Gehalt an Phosphor in folgender Art nachzuweisen versucht: Das Legumin wurde mit Soda und Salpetersäure verpufft, der Rückstand in verdünnter Salzsäure gelöst, die Lösung mit Chlorbaryum gefällt und daraus der Schwefel berechnet. Die vom schwefelsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Ammoniak vermischt, eingeengt und schliesslich mit ammoniakalischer Bittersalzlösung gefällt. (Wurde der überschüssige Baryt nicht vorher entfernt? *Sche.*)

Das so untersuchte Legumin ergab in 100 Theilen:

	Asche	Phosphor	Schwefel
a) von grünen Erbsen	1,100	1,383	0,870
b) dtto. mit wenig Essigsäure ausgeschieden	—	1,88	0,571
c) „ mit überschüssiger Essigsäure gefällt .	—	2,180	0,851
d) von weissen Erbsen	1,54	1,52	—
e) von weissen französischen Bohnen . .	0,71	1,78	0,59

(Vorstehende Phosphormengen erscheinen etwas unglaublich. Ref.)

Maschke will aus der Bertholletia excelsa eine krystallisirte Caseïn-Verbindung erhalten haben. Die Natur der Säure in der Verbindung hat er noch nicht mit Sicherheit bestimmt, behält sich aber das Studium derselben vor. Auch gelang die Reinigung derselben von aller fremdartigen anorganischen Substanz noch nicht, da grössere Massen beim Verbrennen noch einen geringen Rückstand lassen.

Die mikroskopischen Krystalle reflectiren das Licht sehr stark, wesshalb man sie auch im Sonnenlicht mit blosem Auge blitzen sieht. Sie bilden vorzugsweise sechsseitige dicke Tafeln und gehören, da sie polarisirtes Licht nicht afficiren, dem regulären System an.

Sie zeigen alle Caseïnreactionen vollkommen und ihre schwach alkalische Lösung coagulirt auch, mit Milchzucker und Labflüssigkeit versetzt, nach Verlauf von etwa 2 Tagen ganz ausgezeichnet, wie Milch.

Dargestellt wurden sie aus der Paranuss (Bertholletia excelsa), können jedoch aus allen Samen erhalten werden, die Caseïnbläschen (Klebermehl-Aleuronkrystalle Hartig's enthalten.

Rochleder theilt über eine von *L. Mayer* in seinem Laboratorium begonnene Arbeit über das Albumin des Hühnereies Folgendes mit:

Das Weisse von 60 Hühnereiern wurde mit Wasser geschlagen, durch feine Leinwand geseiht und mit Alcohol versetzt, bis ein Niederschlag entstand. Dieser wurde auf Leinwand gesammelt und gut ausgepresst. Beim Filtriren des verdünnten Eiweisses blieb ein zäher Schleim auf dem Filter, welcher beseitigt wurde.

Das Albumin wurde hierauf mit einem Gemenge von 1 Volum concentrirter Salzsäure und 5 Volumen Wasser übergossen, die Luft durch Kohlensäure ausgetrieben und 3 Stunden auf 80° C. erhalten.

Schon nach 2 Stunden hatte sich ein grosser Theil des Albumin gelöst. Der Rückstand war durchscheinend gelatinös, er veränderte in der dritten Stunde sein Aussehen nicht mehr, eben so nicht die röthliche Flüssigkeit.

Der ungelöste Rückstand löste sich nach Entfernung der salzsauren Flüssigkeit in Wasser, war aber durch Zusatz starker Salzsäure wieder daraus fällbar in gelatinösen Flocken. Er wurde zur Reinigung nach der Lösung in Wasser und Ausfällung mit Salzsäure mit Alcohol gewaschen und bei 100° C. getrocknet.

Getrocknet und zerrieben bildet dieser Körper ein ins Graue ziehendes weisses Pulver, das mit Wasser aufquillt und sich beim Erhitzen wieder darin auflöst. In gequollenem Zustand erscheint er als zitternde Gallerte, vollkommen farblos in dünneren, bräunlichgrau in dicken Schichten. Alle Eigenschaften stimmen mit denen des Knorpelleims überein, nur ist die Klebkraft etwas geringer, wie dies auch beim Knorpelleim der Fall ist, wenn er mit Säuren behandelt wurde. Eben so stimmt der Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt dieser Substanz nahe mit der Zusammensetzung des Chondrin überein. Der Stickstoffgehalt ist jedoch niedriger. Ob ein Fehler bei der Analyse die Schuld trägt, ist noch zu ermitteln.

Die wässrige Lösung wird durch schwefelsaures Eisenoxyd, Bleizucker, Bleiessig und Alaun weiss gefällt. Sublimat, Zinnchlorid und Kaliumeisencyanid geben eine schleimige Fällung, Kaliumeisencyanür gar keine, Eisenchlorid beim Erwärmen, nicht aber bei gewöhnlicher Temperatur einen rothbraunen Niederschlag.

Die Zusammensetzung der Substanz, verglichen mit der des Knorpelleims, ist:

Rippenknorpel. *Scherer.*	
C	50,9
H	6,9
N	14,9
O u. S	27,3
	100,0

Knorpelleim. *Mulder.*	
C	49,9
H	6,6
N	14,5
O u. S	29,0
	100,0

Knorpelleim. *Schröder.*	
C	49,0
H	6,6

Zersetzungsproduct des Albumin nach Abzug der Asche. *Mayer.*			
C	52,02	51,77	51,81
H	7,81	7,60	7,34
N	12,89		
O	26,30		
S	1,42		
	100,00		

Die von dem besprochenen Körper abfiltrirte Lösung enthielt weder Leucin, noch Tyrosin, noch eine andere zu vermuthende Substanz, dagegen ziemlich viel *Salmiak* und eine stickstoffhaltige schwefelfreie Säure, von deren Magnesiasalz unten die Analyse folgt.

Die salzsaure Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Bleioxyd behandelt, bis kein Brausen mehr erfolgte, und dann mit reinem, frisch bereitetem Bleiweiss. Die unlöslichen Bleiverbindungen wurden abfiltrirt. Das Bleisalz der Säure bleibt im Wasser gelöst, wird aber durch Alcohol gefällt.

Der Niederschlag wurde durch Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei durch ein Filter entfernt und das Filtrat im Wasserbad abgedampft. Die concentrirte Flüssigkeit wurde mit etwas kohlensaurem Silberoxyd versetzt, um Spuren von Salzsäure zu entfernen. Etwas aufgenommenes Silberoxyd wurde grossentheils durch Zusatz von Magnesia und der Rest durch etwas Schwefelammonium entfernt. Die filtrirte Lösung des Magnesiasalzes wurde im Wasserbade eingetrocknet. Die Masse wird zähe, fadenziehend, zuletzt aber hart, spröde, leicht pulverisirbar, und das Pulver ist im Wasser, wie auch in Alcohol löslich. Die Analyse ergab:

C	41,19	41,22
H	6,15	6,01
N	11,34	
O	29,56	
MgO	11,76	
	100,00	

Diese Zusammensetzung stimmt ziemlich genau mit folgender Formel:

C_{52}	=	312	41,28
H_{45}	=	45	5,95
N_6	=	84	11,12
O_{29}	=	232	30,71
4 MgO	=	82,684	10,94
		755,684	100,00

Neben den beiden Substanzen, wovon die eine schwefelfrei, die andere schwefelhaltig ist, und neben Chlorammonium entsteht bei der Einwirkung der Salzsäure auf Albumin auch Schwefelwasserstoff und eine kleine Menge einer flüchtigen, fetten Säure, entweder Butter- oder Valeriansäure, oder ein Gemeng beider.

Vulpian führt eine Reaction für das Albumin an, von welchem er glaubt, dass sie eine scharfe Unterscheidung des Blutes verschiedener Thiere gestatte, und die sich so vervollkommnen lasse, dass sie sogar eine Unterscheidung des Blutes der verschiedenen Organe eines und desselben Thieres zulasse.

Man mischt 1 Theil Blut mit etwa 20 Theil Wasser und setzt dann Salpetersäure bis zu völliger Präcipitation des Albumin, hierauf ½ oder ⅓ Volume Alkohol zu, schüttelt um und erhitzt zum Sieden.

Im Blute eines *Kaninchens* verschwand der Niederschlag vollständig. Der Versuch muss aber sogleich mit dem Blute vorgenommen werden, sobald es dem lebenden Thiere entzogen ist. Bei grosser Verdünnung mit Wasser löst oft schon der Alkohol den Niederschlag ohne

Erhitzen oder doch wenigstens vor dem Eintritte des Siedens. Die Aufhellung bleibt beim Erkalten um so länger, je grösser die Verdünnung mit Wasser war. Der wieder erscheinende Niederschlag schwindet abermals bei Wiederholung des Erhitzens. Zusatz von überschüssigem Ammoniak verhindert die Aufhellung beim Erhitzen nicht. Ist letztere eingetreten, so kann man noch eine namhafte Menge mit 20 Theilen Wasser verdünntes Blut zusetzen, ohne dass Trübung entsteht. Versetzt man 10 Tropfen Säure mit 3 oder 4 C.C. Wasser und halb so viel Alkohol und erhitzt zum Sieden, so kann man ebenfalls eine grosse Menge 20fach verdünntes Blut zusetzen, ohne dass Albumin coagulirt; beim Erkalten entsteht rasch eine reichliche Coagulation, oft bis zu $^{3}/_{4}$ der Höhe der Flüssigkeit.

Das Blut des *Meerschweinchens* und der *Ratte* ergeben dasselbe Resultat, ebenso das des Hundes bei einer grossen Zahl von Versuchen; nur in einem Falle fand eine vollständige Ausfällung statt. Die Erscheinung bleibt dieselbe, wenn man den Versuch mit dem blosen Serum des Blutes dieser Thiere anstellt.

Hat nach der Verdünnung mit Wasser das Fibrin zu coaguliren begonnen, so ist die Lösung durch Säure nicht vollständig, ein neuer Beweis für die chemische Veränderung des Fibrins beim Coaguliren, da eine blosse Veränderung der Cohäsion diese Verschiedenheit des Verhaltens nicht erklären würde.

Bei der den Kysten der Schildknorpelkörper eines Hundes entnommenen Flüssigkeit wiederholte sich die Auflösung beim zweiten Erhitzen nicht mehr.

Bei 20—30fach mit Wasser verdünntem Albumin eines *Ochsen* bewirkt der Alkohol keine Auflösung des Coagulums, sondern eher eine Vermehrung desselben. Erhitzung klärte die Flüssigkeit, aber der Niederschlag blieb ungelöst, wurde aber beim Erkalten etwas reichlicher, war also nur zum kleinen Theile gelöst.

Blut und Serum der *Henne* und *Ente* zeigen dieselben Erscheinungen, nur vermehrt Alkohol die Menge des Coagulum der Säure nicht.

Bei einem Versuch mit *Tauben*blut waren die Umstände etwas abweichend. Es war auf einem flachen Gefässe rasch coagulirt. Das Coagulum war ohne Abscheidung des Serum eingetrocknet. Ein Theil davon, 2 Stunden mit Wasser bei 40° C. digerirt, löste sich beim Erhitzen mit Salpetersäure und Alkohol vollständig und coagulirte beim Erkalten wieder.

*Menschen*blut ergab keine vollständige Lösung des Niederschlags, wie stark auch die Verdünnung sein mochte, ebenso *albuminhaltiger Harn*. *Hydropsflüssigkeit* dagegen ergab eine vollkommene Lösung beim Erhitzen und Coagulation beim Erkalten.

Der Verf. behält sich ein genaueres Studium dieser Reaction vor. —

Aus *Wittichs* oben citirter Abhandlung, die der Hauptsache nach dem Referate über physiologische Physik zufällt, möge hier in Kürze Folgendes Platz finden.

Hühnereiweiss wurde mit dem gleichen Volumen destillirten Wassers angerührt, und die entstehenden Niederschläge mit etwas kohlensaurem Natron gelöst. Hierauf wurde das Albumin durch allmähliges Zugiessen von Salzsäure ausgefällt, filtrirt und gut gewaschen. Das auf dem Filter bleibende Acid-Albumin wurde nun in destillirtem Wasser zertheilt, bis 40° R. erwärmt und durch vorsichtigen Zusatz von kohlensaurem Ammoniak das Albumin daraus niedergeschlagen. Schon ein geringer Ueberschuss des kohlensauren Ammoniaks wirkt wieder lösend. — Es wurde nach sorgfältiger Ausfüllung so lange mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis das Waschwasser nicht mehr auf Chlor reagirte, dann lufttrocken mit Alkohol und Aether gekocht, um etwaiges Fett zu entfernen. —

Das so gewonnene Albumin war vollkommen unlöslich in salzfreiem Wasser, schwer verbrennlich und dabei 4 % einer aus phosphorsauren Erden bestehenden Asche hinterlassend. Mit freiem Alkali entstand lösliches Alkali-Albuminat; dagegen war es unlöslich in Salpeter, schwefelsaurem Kali, Glaubersalz, Kochsalz, Salmiak, Bittersalz. Andererseits löste es sich in basisch phosphorsaurem Natron, kohlensauren Alkalien, harnsaurem Kali und Natron. Doppelt kohlensaures Natron und neutrales phosphorsaures Natron lösten es nicht.

Mit anorganischen Säuren bildet es in Wasser lösliche Verbindungen, aus denen es durch Neutralisation mit Alkalien gefällt wird. Ueberschuss von Alkalien wirkt auch hier wieder lösend, während eingeleitete Kohlensäure abermals fällend einwirkt, und im Ueberschuss hinzukommend, Etwas löst. Leitet man Kohlensäure in Wasser, in welchem unlösliches Acid-Albumin suspendirt ist, so löst es sich ebenfalls in geringer Menge in dem kohlensäurehaltigen Wasser. Wird ein galvanischer Strom durch eine Auflösung von Alkali-Albuminat geleitet, so scheidet sich das unlösliche Albumin am + Pole, das Alkali am — Pole ab. Umgekehrt verhält es sich beim Acid-Albumin. Während das an dem + Pole sich ausscheidende Albumin als unlösliche zusammenhängende Membran auftritt, bildet das am — Pole aus dem Acid-Albumin sich ausscheidende nur eine diffuse Trübung. Zum Gelingen des Versuchs ist in beiden Fällen nöthig, dass kein Ueberschuss von Alkali oder Säure zugegen ist. *Wittich* schliesst aus seinen Versuchen, wie dies übrigens schon von andern z. B. *Davy* und dem Referenten

ausgesprochen wurde, dass das reine Albumin in Wasser unlöslich sei, und dass seine Löslichkeit nur durch Vermittlung von Alkali oder Säure (oder Salzen, Referent) erfolge, dass es schwachen Säuren gegenüber als Säure, stärkeren Säuren gegenüber als Basis fungire. Es nimmt den neutralen kohlensauren und den basisch phosphorsauren Salzen und harnsauren Salzen einen Theil ihres Alkali und wandelt sie in saure Salze um. Dagegen verhält es sich vollkommen indifferent gegen zweifach kohlensaures Natron, sowie gegen alle übrigen alkalischen Salze mit stärkerer Säure als Kohlensäure.

Beim Mischen gleicher Mengen einer 0,25% Albumin-Kali haltenden Lösung mit ziemlich gleichen Mengen verschiedener löslicher Salze erfolgte bei gleicher Stromintensität in dem mit schwefelsauren, phosphorsauren, salpetersauren Salzen oder Chlornatrium versetzten Lösungen die Albumin-Ausscheidung momentan mit dem Einsenken der Elektroden und zwar wohl auf Rechnung der frei werdenden Säuren der Salze viel massenhafter als bei reinem Albuminalkali. — Dagegen wird durch die Anwesenheit freier oder kohlensaurer Alkalien die Ausscheidung von Albumin verhindert oder doch wenigstens verzögert.

Aehnliche negative Resultate lieferte auch normales alkalisches Blutserum, während bei Neutralisation mit Essigsäure die Zersetzung und Ausscheidung erfolgte.

Ueber Blut und Milch.

Parchappe, M. Études sur le sang dans l'état physiol. et l'état pathol. Gas. méd. de Paris No. 17 et 20. — Eine Fortsetzung der bereits im vorigjährigen Berichte mitgetheilten Abhandlung, in der nichts Neues von Bedeutung enthalten ist.

Monier, M. E. Nouvelle méthode pour l'analyse du lait au moyen de liqueurs titrées. Compt. rend. No. 5. Fevrier. et Compt. rend. XLVI. p. 425.

J. Schlossberger, Menschliche Milch von ganz enormem Fettgehalt. Annal. d. Ch. u. Ph. Bd. 108. p. 64.

Wenn man in verdünnte und angesäuerte Milch Chamäleonlösung tröpfelt, so verschwindet die Farbe wie bei Eisenoxydulsalz. Die Entfärbung wird lediglich durch das Caseïn und und Albumin bewirkt. Butter und Milchzucker haben keinen Antheil daran. Auf dieses Verhalten lässt sich nach *Monier* eine sehr bequeme Bestimmung dieser Substanzen begründen.

Bestimmung des Caseïn: Man bereitet eine Lösung von 2% Caseïn und eine von 2% Albumin, bestimmt die Volume V und v der Chamäleonlösung, welche zur Herstellung einer bleibenden Färbung von gleicher Intensität erforderlich sind. Die Volume V und v sind dann dem Caseïn proportional. Enthält die Milch Albumin, so entspricht V dem Caseïn und Albumin. Man hat daher das durch das Albumin entfärbte Volum V' zu bestimmen. V—V' ist sonach genau gleich dem durch das Caseïn entfärbten Volum.

Bestimmung des Albumin: Man erhitzt 10 C.C. Milch auf 45 bis 50°. 1 Tropfen verdünnter Essigsäure coagulirt Caseïn und Butter vollständig. Das Albumin bleibt gelöst. Man filtrirt und sammelt das Waschwasser in einem geräumigen Gefäss, säuert an und sucht das Volum V' der Chamäleonlösung, welches dieselbe entfärbte. Führt man dieselbe Operation mit 10 CC. titrirter Albuminflüssigkeit aus, so erhält man das Albumin durch eine Proportion. — *Bestimmung der Butter:* Man trocknet obiges Filter mit dem Gemenge von Butter und Caseïn und subtrahirt von dem Gewichte p des wie oben bestimmten Caseïn, so bleibt die Butter als Rest. —

Neuere Versuche haben dem Verf. gezeigt, dass gleiche Gewichte von Caseïn und Albumin gleiche Volumina Chamäleonlösung reduciren, dass daher die titrirte Albuminlösung überflüssig ist. —

Schlossberger untersuchte die Milch aus der hypertrophischen Brust einer kräftigen 26jährigen Frau und fand dieselbe von 0,98—0,99 spec. Gew. bei 15°, während normale Milch nach *Vernois* und *Becquerel* 1,02 bis 1,046 hat. Die Untersuchung ergab folgende Bestandtheile:

			Normale Menschenmilch nach *Vernois* u. *Becquerel*.
Wasser	67,52 (bei 120°)		89—87
Fester Rückstand	32,48		11—13
	100,00		
Wasser		67,52	
Fett		28,54	0,6—5,66
Zucker u. Extractivstoffe		0,75	2,5—5,9
Käsestoff		2,74	3,9
Salze		0,41	0,05—0,38
		99,96	

Ueber die Umstände der Entstehung dieser Milch wagt der Verf. keine Vermuthung. —

Gewebe und Organe und deren Bestandtheile.

Berthelot. Sur la transformation en sucre de divers principes immédiats contenus dans les tissus des animaux invertébrés. Compt. rend. T. 47. No. 5.

J. Schlossberger. Ueber Fibroin und die Substanz des Badeschwammes. Liebigs Annal. Bd. 108. p. 62.

G. Staedeler und *Th. Frerichs.* Ueber das Vorkommen von Harnstoff, Taurin und Scyllit in den Organen der Plagiostomen. Erdm. Journ. Bd. 73. p. 48.

A. Vogel jun. und *C. Reischauer.* Ueber den Farbstoff der schwarzen Wegschnecke. Buchn. Repert. Bd. VI. Heft 8 und 9.

Schlossberger. Beiträge zur chemischen Kenntniss des Foetus-Lebens. Müllers Archiv. 1858. No. 3.

Oidtmann. Die anorganischen Bestandtheile der Leber und Milz und mehrerer anderen Drüsen. Von der med. Fakultät zu Würzburg gekrönte Preisschrift. Linnich. 1858.

Dr. *Al. Friedleben.* Die Physiologie der Thymusdrüse in Gesundheit und Krankheit vom Standpunkt exper. Forschung und klin. Erfahrung. Frankf. a/M. litt. Anstalt. 1858.

F. v. Recklinghausen. Die mineralischen Bestandtheile junger Menschenknochen. Virchow's Arch. Bd. XIV. Hft. 5 u. 6.

Dr. *E. Sokoloff.* Ueber einige künstliche Umwandlungsproducte durch die Leber. Wund. Arch. Hft. 3.

Neubauer. Ueber die Oxydation des Leucins, und einiger Glieder der Säurereihe $C_nH_nO_4$ durch übermangansaures Kali. Liebig's Annal. Bd. 106. p. 59.

Dr. *W. Müller.* Ueber die chem. Bestandtheile des Gehirns. II. Abhdlg. Liebig's Annal. Bd. 105. p. 361.

Scherer. Xanthicoxyd, ein normaler Bestandtheil des thier. Organ. Sarkin u. Hypox. identisch. Liebg. Annal. Bd. 107. p. 314.

Strecker. Ueber das Sarkin. Liebig's Annal. Bd. 108. p. 129.

Derselbe. Ueber die Verwandlung des Guanins in Xanthin. Liebig's Annal. Bd. 108. p. 141.

Ch. L. Bloxam. Ueber die Fleischflüssigkeit des Rindes. Erdm. Journ. Bd 73. p. 60.

Scherer. Ueber das Vorkommen des Guanins in der Pancreas-Drüse des Ochsen. Verhandl. der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften und Virchow's Arch. 1859.

Die organische Substanz der Wirbelthiere besteht nach *Berthelot* wesentlich aus Stickstoffverbindungen, unlöslich in kaltem Wasser, löslich in Alkalien und nähert sich in chemischer Beziehung den Eiweissstoffen, wie sie denn auch durch anhaltende Einwirkung des siedenden Wassers in Leim verwandelt wird.

Der organische Theil des Skelets der wirbellosen Thiere dagegen leistet grossentheils den chemischen Agentien einen weit grösseren Widerstand und bietet eine merkwürdige Analogie mit den Grundbestandtheilen der Pflanzengewebe.

Es gehört unter Andern hieher das *Chitin* in dem Skelet der Crustaceen, Arachniden und Insecten, und der Hauptbestandtheil der häutigen Einhüllung gewisser Hautmollusken, für welchen der Verf. den Namen *Tunicin* in Vorschlag bringt. Beide sind unlöslich in kaltem und siedendem Wasser, in Alkohol, Essigäure u. s. w., werden weder durch kochende concentrirte Kalilösung, noch durch verdünnte Säuren angegriffen und zeigen keine den Eiweissubstanzen ähnliche Reactionen. Das Tunicin kann stickstofffrei erhalten werden und hat dann die Zusammensetzung der Cellulose $C_{12}H_{10}O_{10}$. Das Chitin dagegen enthält $^1/_5$ seines Gewichtes Stickstoff, wovon es nicht befreit werden kann. Trotz der verschiedenen Zusammensetzung nähern sich beide nach ihrem Verhalten gegen chemische Agentien dem Grundbestandtheil der Pflanzengewebe, obgleich die seitherigen Versuche zur Bestätigung dieser Analogie fruchtlos geblieben.

B. bemühte sich daher, die am meisten charakteristische Uebereinstimmung der Stoffe mit der Cellulose, nämlich die Umwandlung in Zucker zu bewirken, was ihm auch vollkommen gelang.

Reines Tunicin widerstand mehrwöchentlichem Kochen mit verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure. Auch Fluorbor, welches Cellulose in allen Formen fast augenblicklich verkohlt, wirkte in der Kälte nicht auf das trockene Tunicin.

Wenn man es dagegen trocken mit kalter concentrirter Schwefelsäure zusammenreibt, so löst es sich allmählig ohne merkliche Färbung. Trägt man es dann tropfenweise in 100 Theile siedendes Wasser, lässt eine Stunde kochen, sättigt mit Kreide, filtrirt und dampft vorsichtig ab, so erhält man einen Syrup aus Zucker und einer noch nicht untersuchten Substanz, welche weinsaures Kalikupferoxyd energisch reducirt, durch kohlensaure Kalilösung gebräunt wird und mit Bierhefe unter Entwicklung von reiner Kohlensäure zu Alkohol vergährt. Das Tunicin bildet sonach einen der Glucose analogen Zucker.

Das Chitin, welches den chemischen Agentien noch hartnäckiger widersteht, ging, wie bereits im vorigjährigen Berichte pag. 176 gezeigt wurde, unter denselben Umständen gleichfalls in Zucker über, was um so grösseres Interesse bei einer stickstoffhaltigen Substanz gewährt.

Crookewit betrachtet die Hauptsubstanz des Badeschwamms auf Grund von Elementaranalysen als identisch mit der Seide, nur dass sie noch kleine Mengen Jod, Schwefel und Phosphor enthält. *Schlossberger* bezweifelte dies bereits in seiner Thierchemie (Bd. I. Abth. A. S. 259). Abgesehen davon, dass *Crookewit* und *Posselt* bei Verbrennung des Badeschwamms nicht unerhebliche Abweichungen im Kohlenstoffgehalt erhielten.

Rohe wie ausgekochte Seide quillt in Kupferoxydammoniak und Nickeloxydulammoniak sehr schnell auf und löst sich bald darauf, in ersterem mit violettblauer, in letzterem mit gelbbrauner Farbe, während Badeschwamm darin völlig unverändert bleibt, nur dass die Nickellösung theilweise entfärbt, der Schwamm aber rothbraun gefärbt wird. Um zu sehen, ob nicht wie bei Cellulose vielleicht ein Salzgehalt die Einwirkung dieser Flüssigkeiten verhindere, wurde der Schwamm tüchtig geklopft, fein zerschnitten und mit destillirtem Wasser und sehr verdünnter Salzsäure mehrere Wochen lang ausgewaschen, allein das Verhalten blieb dasselbe.

Ob der sehr kleine Gehalt an Jod, Schwefel Phosphor, welche nach *Crookewit* im Badeschwamm organisch gebunden sind, diese Verschiedenheit bedinge, darüber ist jetzt noch kein bestimmtes Urtheil möglich. Verf. kann aber bestätigen, dass vollkommen ausgewaschener Schwamm mit reinem Salpeter und Kali geglüht,

eine Masse liefert, die Schwefelsäure, Phosphorsäure und Jod nebst etwas Chlor und Eisenoxyd enthält.

Das Gespinnst anderer Raupen verhält sich zu den genannten Lösungsmitteln wie das der Seidenraupe. Lösungen von Kupferoxyd und Nickeloxydul in *kohlensaurem* Ammoniak wirken in keiner Weise auf Seide und Baumwolle, wesshalb auch die Lösungen in reinem Ammoniak nach einiger Zeit so viel an lösender Kraft verlieren. —

Nur in wenigen Thierklassen, wie z. B. in den Eingeweidewürmern, den Seequallen u. s. w. haben *Staedeler* und *Frerichs* das Leucin nicht nachweisen können, während die Crustaceen, Spinnen und Insecten sich sehr reich daran zeigten. Neben Leucin fand sich auch Tyrosin und bisweilen, wie z. B. bei den Insecten, Harnsäure, während diese letztere wieder bei den Crustaceen und Spinnen ganz fehlte. Mehrfach beobachteten dieselben auch das Vorhandensein von Zucker in solchen Fällen, wo das Leucin fehlte, namentlich bei den Eingeweidewürmern und einigen Muscheln, sowie in hydropischen Flüssigkeiten.

In den Organen des Hai und Rochen, die mit Weingeist extrahirt, mit Bleiessig gefällt und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff von Blei befreit wurde, fanden sie in einigen Fällen etwas Leucin, einmal, und zwar in der Milz des Haifisches, auch eine Spur von Tyrosin und stets Harnstoff in ansehnlicher Menge. Der Rückstand, welchen der weingeistige Auszug nach dem Abdampfen und abermaligen Extrahiren mit kochendem Weingeist hinterlassen hatte, war mitunter völlig amorph, mitunter enthielt er Krystalle. In letzterem Falle wurde er in Wasser gelöst, zur freiwilligen Verdunstung hingestellt, und sobald die Krystallisation beendigt war, zum Einsaugen der Mutterlauge auf angefeuchtetes Löschpapier gebracht. Die Krystalle blieben gewöhnlich vollkommen farblos zurück, und konnten mechanisch von etwas beigemengtem Kochsalz getrennt werden. Die Krystalle bestanden in diesen Fällen aus Taurin, oder einem, dem Inosit ähnlichen Stoffe, den die Verf. *Scyllit* nennen. Die Trennung beider konnte durch Bleiessig, welcher den Scyllit fällt, das Taurin dagegen nicht, bewerkstelligt werden.

Dieser *Scyllit* ist nach den Verf. in Wasser schwerer löslich als das Inosit. Er krystallisirt sehr leicht in harten, mitunter ziemlich grossen, glasglänzenden Krystallen, die klinorhombische Prismen sind, deren Basis auf die scharfe Kante aufgesetzt ist. Mitunter werden die Krystalle tafelförmig. Bei rascher Abscheidung sind sie dem Inosit ganz ähnlich. Sie enthalten aber kein Krystallwasser, verwittern daher auch nicht, und geben auch die Inosit-Reaction nicht. Ihr Geschmack ist schwach süsslich. Beim Erhitzen auf Platinblech verbrennt der Scyllit mit heller Flamme unter Abscheidung einer leicht verbrennlichen Kohle. Im Glasrohr schmilzt er ziemlich schwer und verbreitet saure, nach verbrennendem Zucker riechende Dämpfe. Er ist stickstoff- und schwefelfrei. — Seine wässrige Lösung ist neutral; er wird nicht von Bleizucker, wohl aber von Bleiessig, und zwar nach wenigen Augenblicken kleisterartig gefällt. — In absolutem Alcohol ist der Scyllit unlöslich, und wird aus der wässrigen Lösung durch denselben abgeschieden; entweder als schweres Krystallpulver, oder bei langsamer Ausscheidung in ausgebildeten Krystallen.

Salpetersäure von 1,3 spec. Gew. löst den Scyllit nicht in der Kälte, beim Kochen langsam und ohne Zersetzung. Auch kalte und mässig erwärmte concentrirte Schwefelsäure verändern ihn nicht. Bei stärkerer Erhitzung färbt sich die Lösung gelb, roth bis braun, unter Entwicklung von schwefliger Säure. Mit Natronlauge kann er, ohne dabei eine Färbung zu geben, gekocht werden. Alkalische Kupferlösung reducirt er nicht. Der Scyllit fand sich hauptsächlich in der Niere obiger Knorpelfische. —

Leucin und Tyrosin schienen dagegen in den Organen der Rochen ganz zu fehlen; nur in den Hoden wurden einige Formen beobachtet, die Leucin sein konnten.

Auch im Blute und mehreren Organen des Hay's konnten beide nicht gefunden werden; nur in der Milz, im Pancreas, in den Kiemen und im Eierstock war Leucin unzweifelhaft nachweisbar. — Kreatin war in keinem der Organe, selbst nicht im Herzen des Hay's nachweisbar.

Dagegen fand sich Harnstoff in den Organen beider Knorpelfische, oft in enormen Mengen. z.B. in der Leber des Hay's mindestens 2 Unzen. (!) Auch Harnsäure konnte in dieser Leber nachgewiesen werden.

Taurin wurde am reichlichsten im Blute des Hay gefunden; in kleinerer Menge in der Leber, Milz und in den Nieren des Rochen.

Scyllit in den Nieren beider, ferner in der Leber und Milz des Rochen, und in der Leber und den Kiemen des Hay.

In den Organen der Knochenfische fanden die Verf. dagegegen weder Taurin, noch Scyllit, noch Harnstoff. —

Die von ihren Eingeweiden befreite Wegschnecken wurden von *Vogel* und *Reischauer* mit mässig verdünnter Salpetersäure macerirt, bis dieselben die schmutzige Fleischfarbe der eigentlichen Mantelsubstanz angenommen hatten. Die erhaltene nussfarbig-violette Lösung wurde filtrirt und mit Ammoniak übersättigt. Der tiefbraune Niederschlag liess sich leicht auswaschen und zeigte feucht ein eigenthümliches Schillern. Er löste sich mit prächtig violetter Farbe in Mineralsäuren und färbte so intensiv, dass

bei weiterer Sättigung die Lösungen gänzlich schwarz erscheinen.

Getrocknet bildet das Schneckenschwarz, *Limatrin*, eine spröde Masse mit matt schimmernden Bruchflächen, der chinesischen Tusche ähnlich. Es ist unlöslich in Wasser, sogar in siedendem, ebenso in Weingeist, ätherischen und fetten Oelen, sehr wenig in concentrirter Essigsäure. Die salpetersaure Lösung wird mit der Zeit karmesinroth und entfärbt sich allmählig. Dieser neue Körper ist noch nicht frei von allen anorganischen Bestandtheilen und lässt beim Verbrennen viel phosphorsauren Kalk zurück. Die Intensität ist nicht bei allen Arten gleich. Vom tiefsten Schwarz liefert ihn Limax ater var. albipes, weniger tiefbraun und glänzend L. empiricorum und L. ater.

Schlossberger theilt eine Fortsetzung seiner früheren Untersuchungen über die Quantitäten der chemischen Bestandtheile beim Fötus mit.

Bei 3 Kalbsfötus ergab sich für sämmtliche Organe ein zwischen 80 und 90 % stehender Wassergehalt, der namentlich in den Lungen und im Gehirn am grössten (89—92 %) war, während Blut, Leber, Milz und Thymus den geringsten Wassergehalt zeigten (81—83 %). *Dieselben* Organe aus den verschiedenen Individuen waren um so wasserreicher, je jünger der Foetus war.

Bei ganzen Fötusen wurde ein Wassergehalt von 91,7 bis 92,7 % gefunden, während der Gehalt an Asche nur 1,0—1,27 % betrug. Von den Aschentheilen war nahezu die Hälfte in Wasser unlöslich. Der Fettgehalt war 0,58—0,60 %.

Das Fötal-Blut war sehr schwach alkalisch oder neutral und daher beim Kochen für sich gerinnend. Es enthielt sogenanntes *spät gerinnendes* Fibrin, jedoch nur in sehr geringer Menge.

Die Eihautflüssigkeiten reagirten mehr oder minder alkalisch, waren bald deutlich fadenziehend, bald mehr dünnflüssig, enthielten *Zucker*, der namentlich in der Allantoisflüssigkeit reichlicher vorhanden war. Einmal wurden aus der Amnios-Flüssigkeit liniengrosse Krystalle von *Harnstoff* erhalten.

Der Wassergehalt der Amnios-Flüssigkeit schwankt zwischen 97,1—98,9, der Gehalt an Asche zwischen 0,7—1,02 und waren die Salze fast alle in Wasser löslich.

Der Wassergehalt der Allantoisflüssigkeit betrug 97,3—98,7 % mit 0,71—0,93 Asche und 0,02—0,08 in Wasser unlöslichen Salzen.

Die Reactionen der Proteïnstoffe der Eihautflüssigkeiten schwankten zwischen denen des Albumin, Casein, Schleimstoff, Pyin u. s. w., worüber *Schl.* eine tabellarische Uebersicht gibt.

Oidtmann hat eine von der Würzburger medicinischen Facultät gestellte Preisaufgabe über die anorganischen Bestandtheile der Drüsen bearbeitet. Aus dieser an einzelnen Bestimmungen äusserst reichen Arbeit theile ich nachstehend einige der Hauptresultate tabellarisch mit:

In 100 Theilen waren:	Geisteskranker Mann, 56 J.		Geisteskr. Frau.	58jähr. Mann. Marasmus senilis.		Syphil. Neugeborner, einige Stunden alt.		Zwei Krähen.
	Leber 1495 Gramm.	Milz 198 Gramm.	Milz 115 Gramm.	Leber 470 Gramm.	Milz 175 Gramm.	Leber. 150 Gramm.	Milz 89,5 Gramm.	Lebern 110,4 Gramm.
Wasser	74,031	75,081	77,480	62,593	69,887	82,504	80,007	75,200
Organische Stoffe	24,866	24,232	21,569	36,340	30,118	16,587	19,325	24,155
Anorganische Stoffe	1,103	0,736	0,950	1,066	0,494	0,908	0,667	0,644
Chlor	0,0285	0,0040	0,0125	0,0227	0,0074	0,0380	—	0,1054
Phosphorsäure	0,5535	0,1995	0,1803	0,0592	0,0172	0,3867	—	—
Schwefelsäure	0,0102	0,0187	0,0137	0,0038	—	0,0081	—	0,0259
Kieselsäure	0,0030	0,0013	0,0069	0,0013	0,0051	0,0016	—	—
Kali	0,2783	0,0707	0,1664	0,6826	0,3207	0,3126	—	0,3168
Natron	0,1601	0,3263	0,3356			0,1014	—	
Kalk	0,0399	0,0551	0,0694	0,0412	0,0049	0,0029	—	0,0028
Magnesia	0,0023	0,0036	0,0097		—	0,0005	—	
Eisenoxyd	0,0303	0,0586	Fe_2O_3, PO_5 0,1548	—	—	Fe_2O_3, PO_5 0,0490	—	—
Erdphosph. u. Eisenoxyd	—	—	—	0,2491	0,1373	—	—	0,1665
Manganoxydul	0,0011	0,0006	0,0003	—	—	—	—	—
Kupferoxyd	0,0006	0,0005	0,0004	—	Spuren	—	—	—
Bleioxyd	0,0001	—	0,00026	—	schwache Spuren.	—	—	—

Ausser diesen eingehenderen Bestimmungen wurden noch eine grosse Anzahl vorgenommen, bei denen nur der Gehalt an Wasser, organischen und organischen Stoffen überhaupt untersucht wurde, wie nachstehende Tabelle lehrt.

Es enthielten 100 Theile	Wasser	Organische Stoffe	Anorganische Stoffe
Leber eines Kaninchen	56,052	43,135	0,812
Milz desselben	67,875	31,609	0,516
Niere desselben	59,011	40,403	0,585
Leber eines jungen Hundes	79,275	19,829	0,896
Milz desselben	84,461	14,942	0,597
Niere desselben	80,950	18,616	0,434
Nebenniere desselben	80,028	19,882	0,090
Pancreas desselben	77,210	22,422	0,368
Leber eines alten Hundes	63,275	35,986	0,739
Milz desselben	74,146	24,268	1,586
Niere desselben	75,504	23,218	1,278
Pancreas desselben	49,043	49,880	1,077
Thyreoidea desselben	68,861	30,281	1,058
Speicheldrüse desselben	78,030	20,456	1,514
Leber eines Stör	81,816	16,968	1,216
Milz desselben	82,965	16,017	1,018
Leber eines Karpfen	78,288	20,370	1,342
Milz desselben	82,815	15,604	1,581
Niere desselben	81,637	17,010	1,353
Leber eines 14täg. Kind. an Darmkatarrh gest.	74,140	24,789	1,071
Milz desselben	77,683	21,408	1,509
Niere desselben	77,823	21,477	0,700
Lunge desselben	79,605	19,819	0,576
Thymus desselben	80,706	19,274	0,020
Thyreoidea desselben	77,206	22,346	0,448
Pancreas desselben	75,900	23,730	0,370
Leber einer alten Frau	80,631	18,651	0,718
Milz derselben	80,866	18,331	0,082
Niere derselben	81,094	17,916	0,099
Pancreas derselben	74,533	24,577	0,950
Thyreoidea derselben	82,244	17,664	0,092
Inguinaldrüsen	71,432	28,452	0,116

Oidtmann gelangt endlich zu folgenden Schlüssen:

1. Der Aschengehalt der Drüsen steigt meistens mit dem Lebensalter des Individuums.

2. Der Wassergehalt der Drüsen steht in umgekehrtem Verhältniss zu dem Alter und dem Grade der körperlichen Ausbildung des Organismus.

3. Pathologische Verhältnisse können die Gewichtszahlen des Wassers wie der feuerfesten Salze bedeutend ändern.

4. In der Leber, wie in mehreren anderen Organen, und dem Muskelfleisch prävaliren die *Kalksalze* gegenüber den Natronsalzen.

5. Diese Prävalenz ist jedoch geringer als im Fleische.

6. In der Milz haben (ohne Zweifel wegen des Blutreichthums dieses Organes) die *Natronsalze* bedeutend das Uebergewicht über die *Kalksalze*.

7. *Chlor* ist in beiden Organen nur in sehr geringer Menge (in der Leber 2,5 %, in der Milz 0,5 % der Asche) zugegen, was, zumal bei dem Blutreichthum der Milz, auffallend ist.

8. Die Menge der *Phosphorsäure* ist in der Leber ziemlich gross (43,37 % der Asche) in der Milz verhältnissmässig viel kleiner (18 bis 27 % der Asche.)

9. Die Menge des *Kalks* in beiden Organen ist nicht sehr bedeutend, nämlich in der Milz 7 % in der Leber nur 3 % der Asche.

10. Die Quantität der *Magnesia* ist nur sehr gering, durchschnittlich kaum 1 % der Asche.

11. Der *Eisen*reichthum ist verhältnissmässig sehr gross, in der Milz 7 bis 16 %, in der Leber 2,7 % der Asche.

12. Mangan, Kupfer und Blei wurden in beiden Organen nachgewiesen und zum Theil quantitativ bestimmt, konnten aber nicht constant aufgefunden werden.

Dr. *Friedleben* hat in seiner gediegenen und gründlichen Monographie der Thymusdrüse auch einige physiologisch-chemische Untersuchungen mitgetheilt, von denen wir hier kurz Akt zu nehmen haben.

Der Verf. widerspricht zuerst den Angaben von *Frerichs* und *Staedeler* auf das Bestimmteste, dass der Saft der Thymus neutral reagire. Er fand denselben beim Menschen und bei Thieren unter allen Verhältnissen der Nahrung, ja selbst in Krankheiten stets sauer. (Auch ich fand ihn stets sauer reagirend. *Sche.*) Erst nach 48 Stunden wurde derselbe neutral, und nach 60 Stunden alkalisch. Ebenso fand *Fr.* die Angabe derselben, dass die frische Thymus Ammoniak-Salze enthalte, und in Folge dessen mit Natronlauge übergossen an einem mit Salzsäure befeuchteten Glasstabe Salmiak-*Nebel* bilde, unrichtig. Erst nach 60stündigem Liegen der Thymus trat diese Erscheinung ein. *Fr.* glaubt daher mit Recht, dass die von *Frerichs* und *Staedeler* darauf basirte Hypothese über die Bildung der flüchtigen Fettsäuren in sich zerfalle. Zur Bestimmung der anorganischen Bestandtheile, als welche Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, Chlor und Schwefelsäure von *Fr.* gefunden wurden, schlug derselbe

folgenden Weg ein: Ein gewogenes Quantum der Drüse wurde im tarirten Platintigel mit Zusatz von salpetersaurem Ammoniak verbrannt, und die erhaltene ganz weisse Asche in verdünnter Salzsäure gelöst. Die erhaltene Lösung wurde mit kohlensaurem Ammoniak und etwas Aetzammoniak (besser wäre letzteres allein angewendet worden *Sche.*) versetzt, und der erhaltene Niederschlag geglüht, und nach Bestimmung des Gewichtes, das Kali als Kaliumplatinchlorid abgeschieden, daraus das Chlorkalium berechnet, und die Differenz als Chlornatrium angenommen. (Diese Bestimmungsweise ist insofern nicht ganz richtig, als in dem Falle ein Theil der Alkalien an Phosphorsäure und Schwefelsäure gebunden war dadurch keine richtige Bestimmung des Chlornatriums erzielt werden konnte. *Sche.*)

Die von *Fr.* nach dieser Methode erhaltenen Resultate zeigt nachstehende Tabelle:

	Menge der Thymus-Asche in Grammen.	Menge der Erdphosphate.	Menge der Alkali-Salze.	Procente der Erdphosphate	Procente der Alkali-Salze.
Embryo von 5 Monaten	0,032	0,002	0,030	6,250	93,750
Kalb von 10 Tagen	0,740	0,131	0,609	17,702	82,298
Kalb von 3 Wochen	1,487	0,452	1,033	30,428	69,572
Rind von 12 Monaten	1,348	0,246	1,102	18,259	81,741
Rind von 15 Monaten	1,217	0,170	1,048	13,992	86,008
Kuh von 18 Monaten	1,207	0,053	1,154	4,391	95,609
Kuh von 2 Jahren	0,348	0,005	0,343	1,430	96,570

Die hieraus sich ergebende allmälige Zunahme der Erdphosphate mit zunehmendem Wachsthum des Thieres, sowie deren allmälige Abnahme gegen den Zeitpunkt der Thymusinvolution zeigt sich nicht in gleicher Weise bei andern Drüsen, oder bei dem Blute, wie dieses *Fr.* durch vergleichende Analysen der Leber- und Milzasche von einem Embryo, einem Kalbe von drei Wochen und einem Rinde von 18 Monaten nachweist. —

Weiter zeigt *Friedleben*, dass der procentische Gehalt der Asche an Kali ziemlich constant für alle Lebenszeiten des Kalbes 31,8 bis 32,8 % ist; während das Natron beim Kalbe von 10 Tagen bis 3 Wochen 16 % bei den Rindern von 12 bis 18 Monaten 23 bis 24 % beträgt. *Fr.* leitet den späteren grösseren Natrongehalt von dem Salzgehalte des Futters ab. Die von *Fr.* weiter mitgetheilten Bestimmungen des Gehaltes an Kalk, Magnesia, Schwefelsäure und Chlor will ich übergehen, da die zur Bestimmung derselben angewendete analytische Methode kein richtiges Resultat liefern konnte.

Bezüglich der organischen Bestandtheile der Thymus hat *Fr.* durch Auswaschen mit kaltem Wasser, Auskochen mit Weingeist von 0,830 spec. Gw., dann mit siedendem Aether nachfolgende Bestimmungen gemacht:

Auf 100 Th. frischer Drüse

	beim Kalb v. 3 Woch.	Rind von 18 Monat.
Leimgebendes Gewebe	2,547 %	3,080
Lösliches Albumin durch Kochen coagulirbar	12,294 „	11,555
Fett durch Aether ausziehbar	1,327 „	15,801

Die von dem Verf. vorgenommene Milchsäurebestimmung als ganz unrichtig übergehend, füge ich noch bei, dass derselbe auch Zucker in derselben will aufgefunden und quantitativ bestimmt haben.

Leucin, Essigsäure, Ameisensäure hält Verf. ohne stichhaltige Gründe für *Producte der Untersuchung.* Hypoxanthin, was er nicht aufzufinden vermochte, für einen, vielleicht nur unter bestimmten Verhältnissen darin vorhandenen Körper.

F. v. Recklingshausen hat die mineralischen Bestandtheile junger Menschenknochen quantitativ untersucht.

Die sorgfältigst von Periost und den sonstigen Nachbargebilden gereinigten Knochen wurden zerkleinert, 3 Tage lang mit täglicher Erneuerung des destillirten Wassers ausgewaschen, mit Aether geschüttelt, dann 3—4 Stunden bei einer Temperatur von 140—150° R. getrocknet und recht fein gepulvert. Hierauf wurde eine in dem einen Fläschchen des Fresenius'schen Apparates bei 120° getrocknete und gewogene Quantität zur Bestimmung der Kohlensäure mittelst dieses Apparates verwendet, nach derselben der ganze Inhalt jenes Fläschens eingedampft und möglichst langsam verkohlt, der Rückstand mit heisser Salzsäure ausgezogen und in diesem Extract genau nach dem in der „Anleitung zur zoochemischen Analyse von v. Gorup-Besanez“ beschriebenen Verfahren die übrigen anorganischen Bestandtheile bestimmt.

Diese Methode lieferte folgende Resultate:

	I. 3 jährig. Femora.	II. 6 jährig., Corticalschicht der Diaphysen.	III. Femora, Epiphyse.	IV. Neugeborne Schädelknochen.	V. 14 Tage alt, Schädelknochen.	VI. 14 Tage alt, Femora.	VII. 8 Tage alt, Schädelknochen.
Angewandte Knochenmenge	0,4815 (0,672)	2,538	0,7185 +1,024	1,792	0,9115 (2,130)	1,801	1,654
CO_2	0,015	0,084	0,0165 (0,0145)	0,089	0,026 (0,070)	0,063	0,0475
CO_2CaO		1,579	1,045		0,537	1,146	0,972
CaO		0,8842	0,5852		0,3007	0,6412	0,5443
$PO_5 2MgO$		0,0225	0,0165		0,016	0,026	0,025
MgO		0,0082	0,0060		0,0058	0,0095	0,0092
PO_5		0,0143	0,0105		0,0102	0,0165	0,0158
$PO_5 2MgO$		1,062	0,720		0,380	0,760	0,646
PO_5		0,672	0,4561		0,2407	0,4815	0,4093
Also in 100 Theilen Knochen:							
CO_2	3,11	3,81	2,30 (1,42)	2,18	2,85 (3,28)	3,50	2,87
CaO		34,84	33,58		32,99	35,60	32,90
MgO		0,32	0,35		0,64	0,53	0,55
PO_5		26,86	26,78		27,53	27,66	25,70
Hiernach berechnet:							
CO_2CaO	7,07	7,52	5,23 (3,18)	4,95	6,48 (7,45)	7,95	6,52
$PO_5 3MgO$		0,69	0,75		1,38	1,14	1,18
$PO_5 3CaO$		57,69	57,45		58,34	58,91	54,60
Differenz d. gefund. und berechneten CaO		—0,57	—0,42 (+0,75		—1,19 (—2,73)	—0,71	—0,28

	I.	IV.
Knochenmenge	0,672	
CO_2 CaO	0,3745	0,994
CaO	0,2097	0,5566
PO_5 2 MgO	0,006	0,026
MgO	0,0022	0,0095
PO_5	0,0038	0,0165
PO_5 2MgO	0,249	0,658
PO_5	0,157	0,4169
CaO	31,21	31,06
MgO	0,35	0,58
PO_5	24,04	24,19
PO_5 3 MgO	0,75	1,14
PO_5 3 CaO	51,49	50,90
Differenz	—0,59	+0,97

In den Analysen IV. V. und VII. wurden die äussersten Ränder der Schädelknochen bis auf eine Breite von 4—5 Linien (also die allerjüngsten Theile) verwendet.

Die Berechnung wurde übereinstimmend mit den in den Analysen von *Heintz* (Pogg. Ann. Bd. 77 S. 267) angewendeten Werthen, nach den in dem erwähnten Handbuch von v. Gorup-Besanez angegebenen Atomgewichtzahlen angestellt.

Die Betrachtung obiger Analysen und eine Vergleichung derselben mit denen von *Heintz*, *Fremy* (Ann. de Chim. Sér. III. Tome 43. S. 47—63) und *v. Bibra* (Gem. Unters. über Knochen und Zähne 1844) führen zu folgenden Schlüssen:

1. Die Knochensubstanz alter und junger Individuen zeigt weder im absoluten Gehalt, noch in den relativen Mengenverhältnissen der anorganischen Bestandtheile eine wesentliche Differenz. Der Unterschied besteht vorzüglich in dem Gehalt an accessorischen Bestandtheilen. Die schwierige Trennbarkeit derselben in den mehr spongiösen Knochen der Kinder bewirkte offenbar den geringeren Befund des absoluten Gehaltes im Gegensatze zu den Analysen älterer Knochen.

2. Ebenso wenig findet eine erhebliche quantitative Differenz bei alter und neugebildeter Knochensubstanz statt, wie sich aus der Vergleichung sämmtlicher Analysen (besonders V. und VII.), mit denen alter Knochen, als auch

der einzelnen mit einander (namentlich II. und III.) ergibt. Wenigstens wird dadurch die Ansicht *Valentin's* (Handb. d. Physiologie 1855 S. 324) widerlegt, dass der phosphorsaure Kalk sich nicht unmittelbar absetzt, sondern aus kohlensauren oder organischsauren Kalkverbindungen nachträglich entsteht.

3. Die Analysen II. und III. ergaben keinen Unterschied in der Zusammensetzung der Knochensubstanz des compacten und spongiösen Theils. *Fremy* erhielt etwas weniger übereinstimmende Resultate für beide, glaubte aber dennoch ihre Identität annehmen zu dürfen. Die grossen Differenzen, welche *Frerichs* und *Bibra* erhielten, scheinen daher von unvollständiger Entfernung der accessorischen Theile der spongiösen Substanz herzurühren.

Das Phosphat als dreibasisch genommen, erhielt der Verf. im Gegensatze zu den Analysen von *Heintz* ein zu geringes Gesammtquantum Kalk. Sollte sich die Differenz aus der Unzuverlässigkeit der Bestimmungsmethode oder aus der Unzulässigkeit von *Heintz's* Behauptung der stets dreibasischen Natur der phosphorsauren Salze für junge Knochensubstanz erklären?

Allerdings kann die Kohlensäurebestimmung nach *Fresenius* nicht auf grosse Genauigkeit Anspruch machen wegen der grossen Belastung der Wage mit dem Apparat, Verdunstung von Salzsäure, Differenz im Wassergehalt der Korke, der durchgezogenen Luft u. s. w. und der Einfluss dieser Fehlerquelle ist ausser der Bestimmung der Kohlensäure auch auf die Gesammtanalyse nicht unbedeutend. Auch die Bestimmung des Kalks als kohlensaurer Kalk mit kohlensaurem Ammoniak lässt, auch bei nicht zu grossen Schwankungen der Dauer und Stärke der Erhitzung, gleichfalls zu wünschen übrig. Dagegen fand der Verf. die Intensität des Glühens bei der phosphorsauren Ammoniakmagnesia ohne Einfluss.

Wenn nun schon diese Betrachtungen Misstrauen erwecken, so muss dies noch mehr der Fall wegen der Präparation der Knochen vor der Analyse sein. Die vollkommene Entfernung der accessorischen Theile ist namentlich für die spongiösen Knochen eine schwierige Aufgabe. Diesem Uebelstande wird noch am leichtesten bei bereits eingetretener Fäulniss begegnet werden können, wie auch die Analysen II. und III., wozu schon etwas faule Knochen dienten, eine Uebereinstimmung zeigen, wie man sie bei *Fremy* nicht findet, so dass vielleicht eine mehrtägige Maceration rathsam wäre.

Das durchgehende Minus des Kalks nach des Verf. Analyse gegen das durchgehende Plus von *Heintz* lässt sich auch nicht durch eine Berechnung nach der Berzelius'schen Formel $2 (PO_5\ 3 CaO) + PO_5\ 2 CaO)$ ausgleichen, da diese einen viel zu grossen Ueberschuss (von 3,47) liefern würde. Man müsste nur einen kleinen Theil der PO_5 auf 2basisches Salz berechnen, um den chemischen Aequivalenten vollkommen Genüge zu leisten. Es fragte sich dann, durch welche Verhältnisse diese Verbindung hier im Gegensatze zur dreibasischen Natur des gesammten phosphorsauren Kalks in den von *Heintz* untersuchten Knochen erwachsener Individuen bedingt sein kann. Verf. will allerdings einen Unterschied in der alkalischen Reaction des Knochensaftes der verschiedenen Theile, und zwar die stärkste in den jüngsten Lagen junger Knochenschichten gefunden haben.

Verf. glaubt für spätere Analysen die strenge Anforderung stellen zu müssen, dass stets nicht blos die Bestimmungen aller einzelnen Knochentheile direct gemacht, sondern auch ohne Berechnung auf einander angeführt werden, damit ihre Resultate nach allen Seiten hin und trotz einer allenfallsigen Aenderung der Atomgewichtzahlen für spätere Untersuchungen benutzbar sind.

(Wenn *R.* in der vorstehenden Abhandlung von 2basisch phosphorsaurem Kalk spricht und denselben dem dreibasischen $3 CaO, PO_5$ als $2 CaO, PO_5$ gegenüberstellt, so ist dieses jedenfalls eine unbegründete Annahme. Zweibasisch phosphorsaurer, d. h. pyrophosphorsaurer Kalk von der Formel $2 CaO, PO$ möchte wohl kaum im Thierkörper vorkommen. Wohl aber findet sich constant in demselben der sogenannte neutrale phosphorsaure Kalk $2 CaO, HO, PO_5$, und, wie ich mich durch Versuche überzeugte, auch in den Knochen vor. Um diesen allein kann es sich nur handeln, und dieser entsteht schon unter der Einwirkung der schwächsten Säuren auf den basisch phosphorsauren Kalk ($3 CaO, PO_5$), indem ihm ein Aequiv. CaO entzogen wird und an dessen Stelle Wasser eintritt. *Schc.*)

Die mehrmals beobachtete Ausscheidung gepaarter Gallensäuren durch Nieren und seröse Häute ohne pathologische Veränderung der Leber und die Bildung von Leucin in verschiedenen pathologischen Zuständen der Leber veranlassten *Schottin* zu Versuchen, ob es nicht gelinge, ein den gepaarten Gallensäuren verwandtes Product zu erzielen, durch Zusammenstellung verschiedener Stoffe mit Leberzellen, um so Aufschluss über den im lebenden Organismus stattfindenden Process zu erhalten. Wurden auch die erwarteten Resultate nicht erhalten, so bieten doch die gemachten Beobachtungen sonst manches Interesse.

Kalbleber wurde, um von Blut, Bindegewebe und Gallenbestandtheilen möglichst befreite Leberzellen zu erhalten, so viel wie möglich ausgedrückt, gewaschen, vom serösen Ueberzug befreit nochmals gewaschen, fein geschabt, mit Wasser übergossen und dies so oft erneuert, als es noch gefärbt war. Zur weiteren Zerkleinerung wurde sie dann durch Lehmanns Faserstoffspritze gepresst.

Zur Beseitigung des Bindegewebes wurde eine Lederscheibe herausgenommen, so dass es grösstentheils oder wohl ganz in dem nun freien Raum der Spritze zurückblieb.

Zu allen Versuchen wurde die Brütmaschine zur Erzielung einer Temperatur von 30—36° C. benützt.

Der erste Versuch bezog sich auf die von *Bernard* beobachtete *Zuckerbildnng* durch die Leber. Die Leber wurde mit Rohrzucker und Wasser in die Brütmaschine gebracht. Nach 8—10 Stunden war er vollständig in Krümelzucker umgewandelt. Es trat hierauf saure Reaction und Kohlensäureentwicklung ein; letztere hörte nach 24—36 Stunden wieder auf. Aller Krümelzucker war verschwunden. Neuerdings zugesetzter Zucker kam erst nach Neutralisation der Säure in Gährung. Die Säure erwies sich als *Milchsäure*. Da es noch nicht gelang, in normalem Blute Milchsäure nachzuweisen, so dürfte wohl eine Untersuchung der Galle und der Lebersubstanz auf Milchsäure vergeblich gewesen sein, zumal diese Organe eine Umwandlung der milchsauren Salze in kohlensaures Alkali so sehr begünstigen. Dagegen möchte wohl das kohlensaure Alkali der Galle von einer Umwandlung der Milchsäure abzuleiten sein und vielleicht auch die von *Scherer* in leukämischem Blute nachgewiesene Milchsäure mit dem pathologischen Zustande der Leber zusammenhängen.

Da nach Lehmann das Blutfibrin beim Durchgange durch die Leber sehr abnimmt oder selbst ganz verschwindet, so lag bei der regressiven Metamorphose des Fibrins der Gedanke an eine Bildung der stickstoffhaltigen Paarlinge der Cholsäure nicht ferne. Da ferner nach des Verf.'s Beobachtung bei icterischen Zuständen oft wochenlang keine Spur von Cholsäure abgesondert wurde, oder bei hinzugetretener Entzündung, wo der Fibringehalt des Bluts ohnedies zunimmt, höchstens im Harn auftrat, so veranlassten diese Beobachtungen den Verf., die Einwirkung der Leberzellen auf Fibrin in der Brütmaschine zu untersuchen.

Die Einwirkung auf geschlagenes Fibrin sowohl, als auf freiwillig abgesondertes ergab nur Leucin mit wenig Tyrosin. Bei gleichzeitigem Zusatz von Krümelzucker waren anfangs ausser der Milchsäuregährung die Producte dieselben wie ohne Zucker. Aber nach 36—40 Stunden war das Fibrin (die dreifache Menge der Leber) ganz oder theilweise in eine opalisirende Flüssigkeit umgewandelt, worin das Mikroscop keine Spur von Faserstoff erkennen liess. Die filtrirte Flüssigkeit lieferte eingetrocknet eine gelbliche spröde *Substanz, ähnlich getrocknetem Glutin* oder Serum. Sie wurde nicht, wie Caseïn, von Essigsäure gefällt und stimmte in ihrem chemischen Verhalten völlig mit Glutin überein, zeigte aber einen von diesem sehr abweichenden (10,96 und 11,0 %) Stickstoffgehalt. Für ein Umwandlungsproduct des Bindegewebes der Leber konnte die Substanz nicht angesehen werden, da ihre Quantität mit dem etwa vorhandenen Bindegewebe in gar keinem Verhältniss stand. Leber mit Zucker ohne Faserstoff ergab die beschriebene Substanz nicht. Ebenso ist es die Milchsäuregährung und nicht die Milchsäure als solche, welche den Process bedingt, da die Milchsäure das Fibrin zwar aufquellt, aber nicht löst.

Wurden bei oder nach der Gährung einige (30—60) Tropfen Oel zugesetzt und fleissig umgeschüttelt, so war nach einigen Stunden das Oel verschwunden. War die Gährung schon vollendet, so bewirkte der Zusatz des Oels nach kurzer Zeit neue Gährung und Gasentwicklung. Es war nun statt der glutinartigen Substanz die Bildung von *Leucin* eingetreten.

Zur Beurtheilung der Leucinbildung waren nun drei Fragen zu beantworten, nämlich: welche flüchtige Fettsäure bei diesem Process entsteht, ob eine fixe Säure erzeugt wird und ob sich vielleicht das Oel selbst in Leucin umwandelt.

Zur Beantwortung der ersten Frage wurden 3 Grm. Oel und 100 Grm. Leber, diese nur oberflächlich gereinigt, ohne Wasserzusatz in die Brütmaschine gebracht. Schon nach wenigen Stnnden entstand starke Gasentwicklung. Nach 12 bis 15 Stunden war das Oel verschwunden. Die entstandene Säure zeigte eine Sättigungscapacität = 3,33, welche der Oelsäure am nächsten steht. Da jedoch die controlirende Analyse missglückte, so musste die Natur der entstandenen Säure unentschieden bleiben.

Wichtiger war die Frage über die Bildung des Leucin. 11 Versuche ergaben jedesmal Leucin, jedoch nicht immer von gleicher Krystallisation, 4mal erschien es in rhombischen Tafeln, sonst in der gewöhnlichen Tafelform. Es wurde die Leber bloss geschabt und mit verschiedenen Mengen Oel, theis mit, theils ohne Wasser längere oder kürzere Zeit in der Brütmaschine gelassen, mit Wasser gekocht, das Filtrat zur Syrupdicke eingedampft, mit heissem Spiritus extrahirt und der Auszug gleichfalls zur Syrupdicke abgedampft, worauf beim Erkalten die Krystallisation eintrat. Die Zusammensetzung und die Reactionen der Krystalle waren wie die der drusigen Form, die des Leucin und die tafelförmigen Krystalle schieden sich beim Umkrystallisiren aus Weingeist, auch nicht stets als Tafeln wieder aus, sondern zuweilen in Form der gewöhnlichen Leucindrusen, welche dagegen durch nochmaliges Lösen in Spiritus wieder in rhombische Tafeln und Säulen übergingen, ein Wechsel, dessen Ursache wahrscheinlich in dem verschiedenen Alkoholgehalt der Lösung oder in einer schnelleren oder langsameren Abkühlung der Flüssig-

keit zu suchen ist. Das Mikroscop zeigte in den meisten Fällen neben den gewöhnlichen Drusen eine ganz eigenthümliche Form des Leucin, als glänzende Kugel, ohne Kern, mit und ohne Schichtung, in Form und Grösse von Stärkmehl und von dieser kaum zu unterscheiden. Sie hatten den Stickstoffgehalt des Leucin und stimmten in allen Reactionen mit den rhombischen Tafeln überein, ausser der leichten Verbrennbarkeit, da die Kugeln stets unter Bildung von Kohle verbrannten.

Tyrosin entstand nur nach wenigstens 3 bis 4 Tage langem Stehen des Gemenges von Oel und Fett.

Was nun die Verwerthung seiner Resultate betrifft, so äussert der Verf. die Muthmassung, ob nicht vielleicht die von *Scherer* in leukämischem Blut nachgewiesene Milchsäure in Verbindung eines leimartigen, den Proteïnsubstanzen nahestehenden Stoffes auf ähnliche Weise in der Leber im lebenden Organismus gebildet sein könnte, wie in der Brütmaschine aus Zucker und Fibrin.

Was die in neuerer Zeit häufig besprochene krystallinische Ausscheidung von Leucin in pathologisch veränderter Leber betrifft, so kann der Verf. dieselbe in den meisten von ihm beobachteten Fällen nur als erst nach dem Tod erfolgt betrachten. Er fand *Lehmann*'s Angabe, in einer unmittelbar nach dem Tod des Thieres in siedendes Wasser gebrachten Leber nie Leucin gefunden zu haben, wiederholt bestätigt. Dagegen findet man schon 8 Stunden nach dem Tode nicht unbedeutende Mengen Leucin in jeder Leber.

In den Lebern, welche vorzugsweise eine krystallinische Ausscheidung von Leucin zeigen, findet man grösstentheils ein Zerfallen der Leberzellen, Verfettung derselben mit mehr oder weniger Fettbildung in der Structur der Leber selbst. Genügen schon 10—12 Stunden, in der Brütmaschine bei Gegenwart einer nicht allzu grossen Menge Fett Leucinbildung in so hohem Grade hervorzurufen, so scheint auch die Zeit, welche bis zur Section vergeht, zur Leucinbildung hinzureichen und seine krystallinische Aussscheidung zu bewirken. So ist es ihm bis jetzt noch nicht gelungen, aus frischem Harn Leucin dazustellen, wohl aber aus eiweisshaltigem, der zugleich Fett enthielt, nach 30stündigem Stehen.

Neubauer hat Versuche über die künstliche Oxydation des Leucin angestellt und dasselbe zu diesem Behufe in alkalischer Lösung mit übermangansaurem Kali so lange versetzt, bis die Lösung eine constant bleibende, schwach röthliche Färbung angenommen hatte. Es entwickelte sich dabei viel Ammoniak mit einem Beigeruch anderer flüchtiger Basen (vielleicht des Amylamin), und bei der Destillation mit Schwefelsäure wurden nebst entweichender Kohlensäure flüchtige Fettsäuren erhalten, die vorzugsweise Baldriansäure enthielten. Im destillirten Rückstande befand sich Oxalsäure. — Neben der Valeriansäure aber schienen auch in dem Destillate noch kleine Mengen niederer Fettsäuren, die wahrscheinlich secundäre Zersetzungsproducte der Valeriansäure waren, vorhanden zu sein, denn *Neubauer* wies durch directe Versuche nach, dass Valeriansäure unter dem Einflusse von übermangansaurem Kali in alkalischer Flüssigkeit Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure, wahrscheinlich auch Angelicasäure und Oxalsäure lieferte. Harnstoff konnte auf diesem Wege nicht erhalten werden.

Da nun Leucin normal nicht in den Secretionen enthalten ist, so ist es nach *N.* nicht unwahrscheinlich, dass es im Thierkörper in fette Säuren verwandelt wird.

Als Fortsetzung seiner früheren, bereits im vorigjährigen Berichte erwähnten Arbeit über die Bestandtheile des Gehirns theilt *W. Müller* nun noch die Untersuchung der in dem Coagulum der Hirnmasse enthaltenen Stoffe mit.

Das ausgepresste Coagulum wurde Anfangs mit heissem Alkohol von 80 %, später durch Kochen mit einer Mischung aus gleichen Theilen Alcohol und Aether ausgezogen und kochend filtrirt. Beim Erkalten setzte sich eine beträchtliche Menge einer weissen flockigen Masse ab, welche sich beim Trocknen rothgelb färbte und eine weiche krystallinische Masse darbot. Mit kaltem Aether erschöpft, wurde daraus eine klare gelbrothe Lösung erhalten, während ein gelblich weisser voluminöser Rückstand verblieb, der fast ganz aus Cerebrin bestand, während der Aether alles Cholesterin und einen sauren phosphorhaltigen Stoff enthielt.

Der vom Aether nicht gelöste, das Cerebrin (Cerebrinsäure *Fremy*'s u. And.) enthaltende Rückstand löste sich in kochendem Alkohol mit Hinterlassung eines harzartigen gelblich-braunen Körpers, und aus der kochend heiss filtrirten Lösung schied sich beim Erkalten eine beträcht- Menge eines weissen pulverigen Körpers ab. Dieser wurde nach dem Trocknen so oft aufs Neue in siedendem Alkohol gelöst, als noch dabei eine Spur des gelblichen Harzes zurückblieb, und dadurch schliesslich eine Substanz von folgenden Eigenschaften erhalten: Weisses, lockeres, sehr leichtes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, löslich in kochendem Weingeist und Aether, in der Lösung ohne Reaction auf Pflanzenfarbstoffe, unlöslich in Wasser, kaltem Alkohol und kaltem Aether. Unter dem Mikroscope aus kleinen rundlichen Kugeln bestehend.

Beim Erhitzen auf dem Platinblech bräunt sich dieser Körper unter eigenthümlichem Horngeruch, schmilzt und verbrennt dann vollständig. Er ist in Ammoniak, Kali und Barytwasser

selbst beim Kochen unlöslich. In kochendem Wasser quillt er wie Stärke auf und gibt damit eine dünne, leicht getrübte Emulsion, die durch Zusatz von Säuren, Alkalien und Metallsalzen nicht verändert wird. Beim Eindampfen bleibt ein Rückstand, der in kochendem Alcohol vollständig löslich ist und aus welchem unverändertes Cerebrin sich ausscheidet.

Beim Kochen mit Salzsäure färbt sich das Cerebrin erst röthlich violett, später wird es unter Abscheidung eines braunen harzartigen, in Säuren und Alkalien unlöslichen Körpers zersetzt.

Beim Kochen mit Salpetersäure bilden sich unter starker Entwicklung von salpetriger Säure und unter gelber Färbung der Flüssigkeit gelbe ölartige Tropfen, welche beim Erkalten zu einem weissen fettartigen Körper erstarren.

Mit concentrirter Schwefelsäure in der Kälte behandelt, löst sich das Cerebrin mit dunkelrother Farbe; diese Lösung wird bei Zusatz von Wasser unter Abscheidung eines gelblichen, zähen, flockigen Körpers farblos.

M. fand das Cerebrin frei von Schwefel und Phosphor. Da das Cerebrin bereits bei + 80° sich unter bräunlich-gelber Färbung zersetzt, so konnte dasselbe nur bei + 75° getrocknet elementar analysirt werden, wobei folgende Zahlen erhalten wurden:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	68,35	68,56	
Wasserstoff	11,30	11,25	11,06
Stickstoff	4,69	4,53	4,29
Sauerstoff	15,66	15,66,	

aus denen *M.* die Formel $C_{34} H_{33} NO_6$ ableitet.

M. sucht es wahrscheinlich zu machen, dass *Fremy*'s und *Bibra*'s Cerebrinsäure noch phosphorhaltiges Fett enthalten habe.

M. widerspricht dann der Angabe, dass der fragliche Körper eine Säure sei. Ihm sei es in keiner Weise gelungen, denselben mit Basen zu verbinden und Salze desselben zu erhalten, und *Fremy*'s Verbindungen mussten nur solche mit dem phosphorhaltigen Fette gewesen sein.

Von dem oben erwähnten durch Einwirkung heisser Salpetersäure aus dem Cerebrin entstehenden fettartigen Körper hat *M.* eine kleine Menge im reinen Zustande durch mehrmaliges Umkrystallisiren als weisse wachsartige, in Alkohol und Aether sowohl kalt als beim Erwärmen leicht lösliche, sauer reagirende, unter dem Mikroskop blos grössere und kleinere Fetttropfen bildende Masse erhalten, die bei einer Elementaranalyse 75,52 % Kohlenstoff und 12,92 % Wasserstoff ergab und sich als stickstofffrei auswies.

In den nach Abscheidung des Chlolestearin und Cerebrin verbliebenen alkoholischen Mutterlaugen, die in der Regel ziemlich gefärbt waren, wurden durch Kochen mit Bleioxydhydrat Verbindungen erhalten, die anfangs mehr grau waren, später aber rein weiss sich ausschieden.

Die so gewonnenen fettsauren Bleisalze wurden zunächst behufs Extraction der ölsauren Verbindungen mit kaltem Aether vollständig extrahirt und dadurch eine intensiv rothgelbe klare Lösung erhalten, während die unlöslichen Bleisalze rein weiss wurden. — Der Aether liess beim Verdunsten eine rothgelbe wachsartige Masse zurück, von der ein kleiner Theil in kochendem Alkohol löslich war. Der weisse Rückstand der alkoholischen Lösung zersetzte sich aber schon bei 70 ° C. unter brauner Färbung.

Der Rückstand nach Behandlung mit Alkohol löste sich grösstentheils aber nicht mehr ganz in Aether und die klare alkalisch reagirende Aetherlösung gab bei der freiwilligen Verdunstung eine beträchtliche Menge eines spröden, festen, braunen Körpers, der sich auch bei wiederholtem Auflösen und Wiederverdampfen nicht veränderte und in Wasser und Alkohol unlöslich sich zeigte Beim Erhitzen schwärzte er sich, schmolz dann und verbrannte unter starkem Aufblähen mit Hinterlassung von metallischem Blei, Bleioxyd und pyro(?)phosphorsaurem Bleioxyd. Stickstoff und Schwefel liessen sich darin nicht nachweisen, dagegen 3,72% Phosphor.

Weitere Versuche deuteten darauf hin, dass dieser Rückstand nur ein Gemenge von Bleiverbindungen sein konnte. Die Zerlegung eines Theils desselben durch Schwefelwasserstoff in alkoholischer Suspension ergab eine Flüssigkeit, die nach dem Verdampfen in Alkohol eine fast weiche, rothbraune, zähe, saure Masse hinterliess, die sich in Alkohol nur theilweise wieder löste, sich aber durch diese Löslichkeit als verschieden von *Fremy*'s Oleophosphorsäure ergab, indem diese letztere nur in Aether löslich sein soll. Der in Aether unlösliche Theil der fettsauren Bleisalze war ein schmutzig-gelbes lockeres, in Wasser, Alkohol und Aether unlösliches Pulver.

In Alkohol fein zertheilt und mit Schwefelwasserstoff zersetzt, gab es eine Lösung, die beim Verdampfen eine gelbliche ölige Schichte von saurer Reaction und zahlreiche perlmutterglänzende weisse Schüppchen bildete. Letztere durch Filtration abgeschieden, zeigten sich löslich in Alkohol, die Lösung reagirte sauer. Sie verbrannten auf Platinblech ohne Rückstand. — Ausser beträchtlichen Mengen von Cholestearin und Cerebrin wurde dennoch ein phosphorhaltiger Körper, dessen Bleiverbindung in Aether löslich ist, endlich in Fett flüssig und feste Fettsäuren als Bestandtheile des Hirnfettes erkannt.

Bereits im vorigjährigen Berichte wurde des von *Strecker* im Fleischsafte aufgefundenen und beschriebenen Körpers, von demselben mit dem Namen Sarkin belegt, erwähnt; zugleich aber

auch beigefügt, dass derselbe mit dem von mir bereits vor längerer Zeit analysirten Hypoxanthin identisch sei. *Strecker* hat nun über denselben Körper ausführlichere Angaben gemacht und insbesondere die Zahlenresultate seiner einzelnen Bestimmungen ausführlicher mitgetheilt, aus denen ich noch Folgendes nachtrage:

Eine Lösung von Sarkin in Wasser gibt mit den meisten Metallsalzen in der Kälte keinen Niederschlag, häufig aber, wenn die Lösung gekocht wird, oder etwas Alkali enthält So verhält sich diese Lösung namentlich gegen Chlorzink, Chlorkadmium, essigsaures Kupferoxyd, basisch essigsaures Bleioxyd. Beim Erwärmen mit Bleioxydhydrat erhält man eine alkalisch reagirende Lösung von Sarkin-Bleioxyd, während ein Theil des Sarkins von dem überschüssigen Bleioxyd ungelöst zurückgehalten wird.

Am charakteristischsten verhält sich das salpetersaure Silberoxyd gegen Sarkin, so dass die Silberlösung als Reagens auf diesen Körper dienen kann. Der enstehende in kalter Salpetersäure kaum lösliche Niederschlag

$$C_{10}H_4N_4O_2 + AgO\,NO_5$$

besteht in 100 Theilen aus:

Kohlenstoff	19,6
Wasserstoff	1,3
Stickstoff	22,9
Sauerstoff	20,9
Silber	35,2

Die aus der ammoniakalischen Lösung des Sarkin niederfallende Silberverbindung enthielt 60,2 % = 2 Aequiv. Ag. und ist frei von Salpetersäure.

Die Verbindung mit Baryt enthielt, wie schon früher angegeben wurde, 2 Aequiv. dieser Basis. Mit Kali oder Natron konnte keine reine Verbindung erhalten werden. Wohl aber löst es sich in den Laugen derselben und wird daraus durch Kohlensäure grösstentheils gefällt.

In Salpetersäure löst sich das Sarkin und gibt damit beim Abdampfen im Wasserbad einen farblosen, in Kali ohne Färbung sich lösenden Rückstand. Dampft man aber Sarkin mit rauchender Salpetersäure ein oder erhitzt man über freiem Feuer auf dem Platinspatel eine Lösung von Sarkin in verdünnter Salpetersäure, so hinterbleibt ein gelber Rückstand, der in Kali sich mit rothgelber Färbung löst welche Lösung sich beim Eindampfen zuerst am Rande, später durch die ganze Masse violettroth färbt und bei nicht zu starkem Erhitzen bleibt ein dunkelpurpurner Rückstand, der sich in Wasser wieder mit gelbrother Farbe löst.

(Alle diese Eigenschaften mit Ausnahme der letzteren Reaction, die ich bei ganz reinem Material selbst beim Abdampfen auf dem Platinblech über freiem Feuer nur gelb, nie aber purpurfarbig erhalte, zeigt auch das reine Hypoxanthin; ferner kann ich dasselbe nicht in 300 Theilen kaltem Wasser löslich finden, sondern in 1200 bis 1500 Theilen. Dessen ungeachtet ist nach den Resultaten der Elementaranalyse und nachdem das Hypoxanthin nach neueren Versuchen von mir sich mit Salzsäure zu einem krystallisirten Körper von der Formel $C_{10}H_4N_4O_2 + 2\,HCl$ verbindet, an der Identität des Hypoxanthin und Sarkin nicht zu zweifeln. *Sche.*)

Str. spricht schliesslich diese Vermuthung der Identität beider Stoffe selbst aus, und findet nur noch einige Differenzpunkte in dem Verhalten beider gegen Salzsäure, gegen Salpetersäure und in den Krystallisations-Verhältnissen, indem er das Sarkin stets in mikroskopischen Nadeln, die büschelförmig vereinigt seien, erhalten haben will. (Dieses letztere sah ich aber nur bei Hypoxanthin, was noch einen Rückhalt von Säure hat, von dem es allerdings etwas schwer ganz zu befreien ist. *Sche.*)

Str. vermuthet endlich, dass mein Hypoxanthin zum Theil mit einem dem Xanthin ähnlichen Stoffe gemengt gewesen sei, eine Vermuthung die ich bereits einige Monate vor dem Erscheinen dieser *Str.*'schen Abhandlung, nämlich im 107. Bande der Annalen pag. 314 ausgesprochen hatte.

In dieser vorläufigen brieflichen Mittheilung habe ich das Vorkommen des, von *Marcet* zuerst beobachteten, von *Liebig* und *Wöhler* in einem von *Langenbeck* gefundenen Harnsteine zuerst genauer untersuchten Xanthicoxyds, als normalen Bestandtheil des thierischen Organismus angekündigt. Dasselbe wurde von mir bis jetzt im Harn des Menschen, in der Milz, in der Pancreasdrüse, im Hirn, in der Leber, in der Thymus und im Muskelfleische, ferner in verschiedenen pathologischen Fällen vermehrt in den drüsigen Organen des Abdomen, sowie auch im Blute nachgewiesen. Die Vergleichung des von mir gefundenen Stoffes mit einem kleinen Stückchen des *Langenbeck*'schen Harnsteins, sowie die Uebereinstimmung der Elementar-Analyse und des Verhaltens beider Körper lässt an der Identität derselben keinen Zweifel. —

Dieses Xanthicoxyd und sein normales Vorkommen im Organismus gewinnen dadurch noch ein vermehrtes Interesse, dass *Strecker* in einer weiteren Abhandlung neuestens nachgewiesen hat, dass sich das Xanthicoxyd künstlich aus dem Guanin bilden lässt, und dass es dem Ref. in der jüngsten Zeit gelungen ist, auch das Guanin als normalen Bestandtheil des Thierkörpers, nämlich der Pancreasdrüse zu entdecken.

Str. weist in seiner die Umwandlung des Guanins in Xanthin überschriebenen Abhandlung zuerst nach, dass Guanin und Sarkin in dem-

selben Verhältniss zu einander stehen, wie Benzaminsäure $C_{14}H_7NO_4$ und Benzoesäure $C_{14}H_6O_4$, oder wie Glycin $C_4H_5NO_4$ und Essigsäure $C_4H_4O_4$, d. h. dass sie sich nur durch HN von einander unterscheiden. Die Aehnlichkeit des Verhaltens des durch Einwirkung starker Salpetersäure aus dem Sarkin entstehenden Productes zu dem aus dem Guanin enstehenden, veranlasste *Str.* zuerst zu einer näheren Untersuchung des letzteren. Die gelbe Lösung des Nitroguanin in Salzsäure verlor in Berührung mit metallischem Zink oder Eisen nach längerem Erwärmen ihre Farbe und auf Zusatz von überschüssigem Kali wurde eine farblose Lösung erhalten, aus welcher Essigsäure reichliche farblose Flocken fällte.

Noch leichter fand die Reduction der Nitro-Verbindung statt, wenn die alkalische Lösung derselben mit einer Eisenvitriollösung zum Kochen erhitzt, und das Filtrat mit Essigsäure übersättigt wurde. —

Der so erhaltene Körper löste sich in kochendem Wasser schwer aber vollständig; beim Erkalten schied er sich entweder in farblosen Flocken oder in Form einer milchig trüben, selbst durch langes Stehen sich nicht klärenden Flüssigkeit ab, die nur ein feines amorphes Pulver abschied. Der trockne Niederschlag bildete ein weisses oder gelbliches Pulver, welches beim Drücken mit dem Nagel Wachsglanz annahm. Die kalte wässrige Lösung des Körpers hinterliess denselben beim Abdampfen in Gestalt von Schuppen, oder einer sich abblätternden Haut. — 1 Theil bedurfte 723 Theile kochendes und etwa 1950 Theil kaltes Wasser zur Lösung.

Viel leichter löste sich dieser Körper in Ammoniak, Kalilauge, Salzsäure, starker Salpetersäure oder concentrirter Schwefelsäure.

Die Verbrennungs-Analyse ergab:

Kohlenstoff	39,5 — 39,8
Wasserstoff	3,0 — 3,1
Stickstoff	36,3 — 37,4

Str. glaubt daher diesen Körper für identisch mit dem Xanthin halten zu dürfen und erklärt die Umwandlung des Guanin in Xanthin auf folgende Weise:

$$\underbrace{C_{10}H_5N_5O_2}_{\text{Guanin}} + O_2 = \underbrace{C_{10}H_4N_4O_4}_{\text{Xanthin}} + HO + N,$$

welche Gleichung derjenigen entspricht, durch welche man den Uebergang der Amide in die entsprechenden Säuren oder der Hippursäure in Benzoglycolsäure durch oxydirende Einwirkungen ausdrücken kann.

Die kalt gesättigte wässerige Lösung des Xanthin gab mit Sublimat-Lösung einen weissen Niederschlag, mit essigsaurem Kupferoxd in der Kälte keinen Niederschlag, beim Kochen schieden sich gelbgrüne Flocken ab. Mit salpetersaurem Silberoxyd entstand ein gallertartiger Niederschlag, der sich in Ammoniak kaum, dagegen in warmer verdünnter Salpetersäure reichlicher löste. Die Lösung des Xanthin in Ammoniak gab mit einer ammoniakalischen Lösung von Chlorkadmium oder Chlorzink weisse Niederschläge, die in viel Ammoniak sich lösten; mit essigsaurem Bleioxyd erhielt *Str.* Flocken, die sich beim Stehen öfter in weisse glänzende Krystallschuppen verwandelten.

Das Xanthin ist eine schwächere Basis als Guanin und Sarkin. In nicht ganz concentrirter *Schwefelsäure* löst sich das Xanthin beim Erwärmen auf und beim Erkalten schieden sich dünne durchsichtige Krystallschuppen ab, die auf porösem Porzellan getrocknet 30,6 % Schwefelsäure enthielten und für die *Str.* die Formel $C_{10}H_4N_4O_4\ 2(SO_3,\ KO) + 2\ Aq$ annimmt. In *Salpetersäure* löste sich das Xanthin beim Erwärmen ohne Gasentwicklung und beim Erkalten oder Verdunsten schieden sich gelbe halbkugelige oder warzenförmige Massen aus, die aus äusserst feinen Kryställchen zusammengesetzt waren. In Kali löste sich dieses Salz ohne weitere Färbung auf. Wurde dagegen die salpetersaure Lösung kochend eingedampft, so hinterblieb ein gelber Rückstend, der sich mit Kali gelbroth färbte, welche Farbe beim Erhitzen in Violettroth überging.

In starker *Salzsäure* löste sich das fein zertheilte Xanthin beim Kochen in reichlicher Menge, beim Erkalten schied die Lösung kugelige oder warzenförmige Anhäufungen von feinen Krystallen aus, die unter dem Mikroskop spitze, durchwachsene rhomboedrische Blättchen darstellen. Diese salzsaure Verbindung ist in Wasser, selbst in kochendem, nur langsam und schwer löslich. Sie ergab bei der Analyse 18,4 Chlor, 31,8 Kohlenstoff und 3,0 Wasserstoff, woraus *Str.* die Formel $C_{10}H_4N_4O_4 + HCl$ berechnet.

Eine concentrirte warme Lösung des salzsauren Xanthin gab mit Platinchlorid keinen Niederschlag; beim Stehen schieden sich gelbe, nadelförmige Krystalle eines Platin-Doppelsalzes aus, die aber von dem beigemegten salzsauren Xanthin nicht isolirt werden konnten. —

Das Xanthin löste sich leicht in Ammoniak, beim Abdampfen blieb es in sich abblätternden Häuten zurück. Noch leichter löste es sich in Kali und wurde daraus durch Säuren, selbst Kohlensäure, grösstentheis wieder in Flocken abgeschieden. Beim Kochen mit Barytwasser löste sich nur wenig desselben, aber es bildete mit Baryt eine schwer lösliche Verbindung von der Formel

$$C_{10}H_4N_4O_4 + 2\,BaO,\ HO.$$

Durch Fällen einer Lösung von Xanthin in Ammoniak mit salpetersaurem Silberoxyd entstand ein farbloser gelatinöser Niederschlag, der nach dem Auswaschen mit ammoniakhaltigem

Wasser und Trocknen bei 120° C. 56,0 % Silber = 2 Aeq. AgO enthielt. —

In salpetersaurer Lösung des Xanthin bewirkte das salpetersaure Silberoyd einen flockigen Niederschlag, der sich beim Kochen auflöste, und beim Erkalten um so langsamer sich wieder ausschied, je mehr Salpetersäure zugegen war. Bei langsamer Ausscheidung bildete er wavellitartige Anhäufungen feiner Nadeln; bei rascherer Ausscheidung feine verwirrte membranartig zusammenhängende Nädelchen. Durch längeres Waschen mit Wasser verlor der Niederschlag alle Salpetersäure und einen Theil Silber.

Durch dieses letztere Verhalten, und die leichtere Löslichkeit des Niederschlages in kochender verdünnter Salpetersäure unterscheidet sich diese Verbindung von der des Sarkin mit salpetersaurem Silberoxyd.

Durch Vergleichung des Verhaltens eines kleinen Stückchens des Langenbein'schen Harnsteins in seinem Verhalten gegen Salzsäure und gegen salpetersaures Silberoxyd überzeugte sich *Str.* von der Identität beider Stoffe.

Der bereits im vorigjährigen Berichte erwähnte, von *Str.* im Harn beobachtete sarkinähnliche Körper wird nun von demselben als mehr dem Xanthin ähnlich beschrieben.

Er erhielt denselben, indem er frischen Harn im Wasserbade stark eindampfte, und zur Abscheidung von Phosphorsäure und Harnsäure mit Barytwasser versetzte. Das Filtrat wurde noch weiter eingedampft und zur Krystallisation bei Seite gestellt. Die Mutterlauge der Krystalle des Harnstoff-Chlornatrium versetzte *Str.* endlich mit Wasser und essigsaurem Kupferoxyd und erhitzte zum Kochen. Der schmutzig braune Niederschlag wurde nach dem Auswaschen mit kochendem Wasser in warmer Salpetersäure gelöst und mit salpetersaurem Silber versetzt. Die beim Erkalten sich abscheidende Silberverbindung wurde mit Wasser gewaschen und durch Auflösen in kochender verdünnter Salpetersäure von Chlorsilber befreit. Die aus der filtrirten warmen Lösung beim Erkalten sich abscheidenden Krystalle wurden endlich durch Digeriren mit ammoniakalischer Silberlösung von Salpetersäure befreit und der ausgewasche Niederschlag in Wasser vertheilt, mit Schwelwaserstoff zersetzt. Die kochend vom Schwefelsilber abfiltrirte Lösung setzte nach dem Einengen im Wasserbade gelbliche Flocken ab, die sich in ihren Reactionen in jeder Beziehung mit dem künstlich dargestellten Xanthin übereinstimmend zeigten. Eine relative Stickstoff-Bestimmung ergab das Verhältniss: C : N = 10 : 4. —

Str. beschreibt endlich den gelben, durch Einwirkung der Salpetersäure aus dem Guanin entstehenden, von *Neubauer* und *Kerner* als

$$C_{10}H_5N_7O_{12} = C_{10}{H_4 \atop NO_4}N_5O_2 + HO, NO_5,$$

d. h. salpetersaures Nitroguanin angesehenen Körper.

Str. stellte denselben dadurch dar, dass er Guanin in Salpetersäure von 1,15—1,20 kochend löste und die warme Lösung allmählg Stückchen von salpetrigsaurem Kali warf.

Diese lösten sich unter lebhafter Gasentwicklung auf, ohne dass anfangs Stickoxydgas entwich; erst später stellte sich diese ein, worauf, als dieselbe lebhaft eingetreten war, die Lösung in viel kaltes Wasser gegossen wurde. Dabei schied sich eine reichliche Menge citrongelber Flocken ab. Diese wurden auf einem Filter gesammelt und mit kaltem Wasser gewaschen, bis das Filtrat nicht mehr sauer reagirte. Die Mutterlauge nahezu mit Kali neutralisirt und eingedampft, lieferte noch eine weitere Quantität.

Aus kochendem Wasser scheiden sich diese gelben Flocken nach dem Erkalten unverändert ab. Sie besitzen im Allgemeinen die von *Neubauer* und *Kerner* angegebenen Eigenschaften, sind aber nach *Str.* ein Gemenge von Xanthin mit einem gelben Nitro-Körper, der dem Xanthin sehr ähnlich ist. Str. fand in diesen Flocken von 35,7 bis 37,9 an Kohlenstoff und 2,7 bis 3,1 Wasserstoff und 40,0 % Stickstoff.

Wurde die Lösung der gelben Flocken in warmer Salpetersäure mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt, so löste sich bei geeigneter Concentration hauptsächlich Xanthin - Silberoxyd, während die grösste Menge des Nitro - Körpers zurückblieb. Aus dem Filtrat scheiden sich farblose Krystallkugeln neben gefärbten Flocken aus, von denen sich erstere als die Verbindung von salpetersaurem Silberoxyd-Xanthin erwiesen. — Die gelben Flocken sind nach *Str.* wahrscheinlich ein nitrirtes Product des Xanthin, jedoch bleibe es zweifelhaft, ob

$$C_{10}{H_3 \atop NO^3}N_4O_4 \text{ oder } C_{10}{H_3 \atop NO_4}N_4O_4$$

bei der Einwirkung reducirender Stoffe bleibe das fertige Xanthin unverändert, während der Nitrokörper reducirt werde zu normalem Xanthin.

Str. deutet schliesslich an, dass nach seinen Beobachtungen auch das durch Einwirkung rauchender Salpetersäure auf Sarkin entstehende Product durch reducirende Stoffe Xanthin zu geben scheine. (Letzteres ist mir bis jetzt mit reinem Hypoxanthin nicht gelungen. *Sche.*)

Bloxam theilt in dem Qart. Journ. of the Chem. Soc. 1857 Jul. mit, dass er bei Verarbeitung von 30 Pfund Ochsenfleisch bester Qualität nach Liebigs Methode eine reiche Ausbeute (197 Grs.) an Kreatin, aber weder Inosit, noch Inosinsäure, noch auch eine Spur von Milchsäure erhalten habe. Dagegen fand er ausser

Buttersäure noch zwei neue Stoffe (wenigstens seinen Angaben nach), wovon der eine krystallinisch und von deutlich alkalischer Reaktion, leicht in Wasser, wenig in Alkohol, nicht in Aether löslich war, sich schmelzbar, nicht flüchtig und sehr stickstoffreich zeigte. (Kreatinin? Ref.) Der andere Körper war krystallinisch, leicht schmelzbar, unlöslich in Alkohol, Aether und Wasser, löslich in heisser Salzsäure und daraus durch Ammoniak nicht fällbar, löslich in heisser Kalilauge und nicht daraus durch Salzsäure fällbar, schwefelfrei und stickstoffhaltig und gab mit concentrirter Salpetersäure eine in glänzenden Prismen krystallirende Verbindung.

Scherer hat vorläufig briefliche Mittheilung an *Liebig* und *Virchow* gemacht, über die Auffindung von Guanin in der Pancreas-Drüse des Ochsen. Sowohl die charakteristische Verbindung mit Salzsäure, als die Elementaranalyse der reinen Substanz, die fast absolute Unlöslichkeit derselben in reinem Wasser, endlich die Reaction mit Salpetersäure und Alkalien lassen an der Identität des in dem Pancreas enthaltenen Stoffes mit dem in dem Guano vorhandenen keinen Zweifel.

Ueber Galle, Schweiss, Amniosflüssigkeit und Excremente.

J. Schlossberger. Analyse der Galle des Wels. Liebg. Annal. Bd. 108. p. 66.

Mosler, Fr. Ueber den Uebergang von Stoffen aus dem Blut in die Galle. Virch. Arch. Bd. XIII. Heft 1.

Funke, O. Beiträge zur Kenntniss der Schweisssecretion. Moleschotts Unters. zur Nat.-Lehre u. s. w. IV. Bd. pg. 36.

Majewski, Ad. De substantiarum, quae liquoribus Amnii et Allantoidis insunt, rationibus diversis. Dissert. inaug. Dorpati Livon. 1858.

Liquor Amnii, containing much urea. — Archives of Medicine. Nr. II. p. 137.

Td. Marcet. On Excretine, a new immediate principle of human excrements. Archive of Medic. Nr. II. pag. 98.

Marcet. A course of lectures on the Chemistry Phys. and pathol. of human excrements. Medic-Times and Gaz. July, Aug. and Septb.

Schlossberger fand die Galle eines Wels gelbbraun, von eigenthümlichem Fischgeruch. Sie enthielt nur sehr spärliche Epithelien, und die chemische Untersuchung ergab folgendes Resultat, welches Verf. mit dem der Pythongalle zusammenstellt.

	Galle des Wels.	Galle der Pythonschlange.
Wasser	94,48	94,42
Feste Stoffe	5,52	9,58
	100,00	100,00

	Galle des Wels.	Galle der Pythonschlange.
Wasser	94,48	90,42
Gallensaure Salze	3,63	8,46
Fett	0,23	0,03
Gallenschleim mit Farbstoff	1,48	0,89

Die gereinigten gallensauren Salze enthielten bei der Pythongalle 6,04 % Schwefel, bei der des Wels nur 5,12 %, eine Bestättigung des Resultats von *Scherer* (Würzb. Verh. Bd. VII. S. 269), woraus er schloss, dass die Fischgalle neben allerdings weit vorherrschender Taurocholsäure doch auch *etwas Glycocholsäure* enthalte.

Mosler hat eine Reihe von Versuchen zur Beantwortung der Frage angestellt: *Welche in das Blut aufgenommenen Stoffe treten in die Galle?* und hat zu diesen Versuchen Hunde verwendet, denen er Gallenfisteln erzeugte.

1. Injection von *Wasser*. *M.* versicherte sich zunächst bei Anstellung dieser Operation, dass in *reiner* Hundegalle kein Eiweiss vorkommt. Die Galle wurde, wenn sie neutral und klar war, zuerst für sich und dann der Controle wegen, oder wenn sie alkalisch war, mit etwas verdünnter Essigsäure angesäuert, welche den Schleim und einen Theil der Gallensäure ausschied, filtrirt und mit etwas Chlornatriumlösung gekocht. Hierauf wurden in Zeit von $^1/_2$ Stunde in kleinen Pausen nach einander 135 Cubikcentimeter Wasser von 34—36° C. in die linke vena cruralis injicirt. Der Harn, welcher nach $^1/_2$ Stunde entleert wurde, reagirte sauer und ergab beim Kochen eine kleine Menge Eiweiss, dessen Quantität in dem 2 und 3 Stunden später gelassenen Harn beträchtlich zunahm, sich aber später allmälich wieder verlor. Die Galle, in Zwischenräumen von 1—2 Stunden aufgefangen, war neutral und zeigte erst nach $1^1/_2$ Stunde deutlich nachweisbare Mengen Eiweiss, die nach 4 Stunden wieder abnahmen und endlich verschwanden.

Das Eiweiss geht demnach leichter in den Harn als in die Galle über, was Verf. auch bei der Section nach Morbus Brightii und Pneumonie bestätigt fand. Der Versuch bewies zugleich, dass die Galle nach directen Eingriffen auf die Bestandtheile des Blutes ganz in ähnlicher Weise verändert werden kann, wie durch die von *Kierulf* angestellten Untersuchungen (Mittheilungen der Züricher naturf. Gesellsch. Bd. II. S. 515) für die Nieren und durch *Eckhard*'s Untersuchungen (Eckhard, Beiträge z. Anat. u. Physiol. Heft 1 S. 19) über den Einfluss direct in den Kreislauf gebrachter grösserer Wassermengen für die Brüstdrüse nachgewiesen wurde.

2. Die Injection von *Traubenzucker* in die linke Jugularvene ergab nach vorheriger Ueber-

zeugung von der Abwesenheit des Zuckers in der normalen Galle, dass eine grosse Quantität Zucker im Blut vorhanden sein muss, bis er im Harn, und eine noch viel grössere, bis er durch die Galle wieder ausgeschieden wird.

3. Die Versuche mit *Rohrzucker* ergaben, wie derselbe auch schon nach *Bernards* Beobachtung leichter in den Harn übergeht, dass er auch in die Galle weit leichter als Traubenzucker übergeht, was wohl als eine Folge des entgegengesetzten Verhaltens beider Zuckerarten in alkalischen Flüssigkeiten anzusehen ist. Für den Uebergang in den Harn findet sich in Schlossbergers Chemie (3. Aufl. S. 104) eine bestätigende Angabe von *Percy*.

4. Von *Jodkalium* sind gleichfalls keine grossen Gaben erforderlich, um es in der Galle nachweisen zu können, allein es verschwindet bald wieder. Doch dass seine Aufnahme nicht unter allen Umständen stattfinde, zeigte die Untersuchung der Galle in einer Leiche nach innerlicher Anwendung von Jodkalium bei Morbus Brightii mit Tuberculosis pulmonum.

5. *Salpeter* fand sich nach dem Einbringen von 6 und 10 Gramm wohl im Harn, in der Galle aber nicht.

6. *Cuprum sulphuricum* wurde beim ersten Versuche nicht, wohl aber bei Wiederholung an demselben Thier sehr deutlich im Harn und in der Galle erkannt. *M.* kann jedoch nicht angeben, ob ersterer oder letzterer mehr enthielt. Doch fand *Buchheim* (Buchheim, Lehrb. der Arzneimittellehre S. 287) Zink, Cadmium und Kupfer nur in kleinen Mengen im Harn wieder, so dass es scheint, dass das Kupfer wie die meisten Schwermetalle vorzugsweise durch die Leber aus dem Blute ausgeschieden werde.

7. Die Einbringung von *Calomel* in den Magen ergab als Resultat, dass das Quecksilber wenigstens in dieser Form nicht so rasch in die Galle übergeht und auch keine so auffällige Vermehrung der Gallensecretion bewirkt, wie man in der praktischen Medicin gewöhnlich annimmt.

8. *Schwefelsaures Chinin* ergab negative Resultate. Da diese ihren Grund in nicht genügender Reinheit des Präparats oder nicht hinreichender Feinheit der Reaction bei kleinen Mengen, in der Zersetzung desselben im Körper, oder auch darin ihren Grund haben konnten, dass es, ohne Zusatz von Säure gereicht, zum grossen Theil durch den Darm wieder ausgeschieden war, so wurde der Versuch mit grösseren Gaben des vorher auf seine Reinheit geprüften, mit Schwefelsäure versetzten schwefelsauren Chinin wiederholt, ohne jedoch eine Spur von Chinin in der Galle erkennen zu können.

9. *Benzoësäure* in der Gabe gereicht, dass sie im Harn sehr leicht als Hippursäure zu erkennen war, ging in die Galle als solche nicht über.

10. *Terpentinöl*, von dem man annimmt, dass es, durch das Blut in die Galle gelangend, im Stande sei, die Gallensteine aufzulösen, wurde in den Magen gebracht. Der Harn zeigte den bekannten Veilchengeruch auffallend. Die Galle hatte gleichfalls einen eigenthümlichen Geruch angenommen, der indess mit dem des Harns keine Aehnlichkeit hatte. Allein bei vorsichtiger Destillation der Galle hatte das Destillat weder einen deutlichen Geruch nach Terpentinöl angenommen, noch liess sich ein Oeltropfen darin entdecken. Da es jedoch noch an einem genauen Erkennungsmittel des Terpentinöls fehlt, so kann von einer gründlichen Beantwortung dieser Frage noch keine Rede sein.

Die Mangelhaftigkeit unserer dermaligen Kenntnisse über die quantitative Zusammensetzung und die Menge der Hautsecretion, besonders aber die Hoffnung, das Stickstoffdeficit darin zu ermitteln, welches sich bei bloser Berücksichtigung der Darm- und Nierensecretion ergibt und $^1/_3$ des aufgenommenen Stickstoffs erreichen kann, die bekannte Ammoniakbildung bei der Zersetzung des Schweisses, die, wenn auch noch nicht sicher in normalem Schweiss, doch bei Cholerurämie darin nachgewiesene Anwesenheit des Harnstoffs, veranlassten *Funke* zu neuen Untersuchungen dieses Secrets.

Das Aufsammeln geschah in Kautschuk-Aermeln und Strümpfen, welche über Ellenbogen und Knie luftdicht befestigt und mit einer kleinen Flasche zur Aufnahme des Schweisses versehen waren, theils im schattigen Zimmer, theils bei angestrengter Leibesbewegung im Freien.

Nach 5—10 Minuten fliessen die ersten Tropfen ins Fläschchen und die Flüssigkeit nimmt sehr regelmässig zu, mindert sich aber nach 1 oder 2 Stunden und hört dann allmälig fast ganz auf, sie kann zwar durch Trinken allerdings wieder vermehrt werden, ohne jedoch das frühere Maximum wieder zu erreichen. Die Temperaturzunahme der Luft und des Kautschuks und die Sättigung der Luft mit Wasser beschränken die Secretion so, dass man sie nicht als einen exacten Ausdruck für die Secretion der freien Extremität in derselben Zeit und unter denselben Umständen betrachten kann. Jedenfalls ist die Secretion in freiem Zustand grösser. Verlängert man indessen die Absonderungsdauer nicht über die angegebene Grenze, so können doch die gesammelten Schweissmengen als ungefährer Massstab für die normale Absonderung gelten:

Nummer des Versuchs.	Chiffre des Urhebers.	Besondere Versuchsbedingungen.	Temperatur im Schatten nach C.	Absonderungsdauer.	Menge des gesammelten Schweisses in Grammen.	Stündliche Schweissmenge in Grammen.	Feste Bestandtheile in 100 Th. Schweiss.
I.	F.	Mässige Beweg. i. Zimmer.	22°,5	1 St.	17,684	17,684	1,171
II.	F.	Dessgleichen.	19°	1 „	5,986	5,986	1,360
III.	W.	Dessgleichen.	19°	1½ „	10,350	6,900	1,171
IV.	F.	Starke Bewegung im Zimmer.	18°,5	2 „	9,110	4,555	1,192
VII.	W.	Dessgleichen.	21°	1½ „	10,190	6,794	—
VIII.	F.	Sehr mäss. Beweg. i. Zimmer.	20°	2 „	8,759	4,379	1,696
IX.	W.	Sehr starke Beweg. i. Zimmer.	20°	1½ „	15,928	10,619	0,839
X.	B.	Mässige Beweg. im Zimmer.	17°,5	1 „	3,120	3,120	2,559
XI.	W.	Starke Bewegung im Freien in der Sonne.	27°	1½ „	23,629	15,752	—
XII.	B.				10,300	6,806	1,127
XIII.	F.				45,300	30,200	0,835
XIV.	F.	Starke Bewegung in d. Sonne.	31°	1 „	27,961	47,961	0,857
XV.	F.	Mässige Bewegung in der Sonne.	27°5	1 „	28,574	28,574	—
XVI.	B.				13,900	13,900	—
XVII.	W.				23,009	23,009	—
XX.	F.	Starke Beweg. in der Sonne.	25°	2 „	72,820	36,410	0,824
XXI.	F.	Dessgleichen.	21°8	2 „	66,090	33,045	0,696
XXII.	F.	Starke Bewegung im Freien bei bedecktem Himmel.	13°	2 „	25,302	12,651	0,790

Die Menge des in bestimmter Zeit abgesonderten Schweisses schwankt hiernach in gleichen Grenzen, nicht bloss bei verschiedenen, sondern auch bei einer und derselben Person. Der Verf. führte Versuch XI bei einer Temperatur und mit einem Kraftaufwand aus, die nicht leicht höher steigen konnten. Doch mögen noch mehr zum Schwitzen geneigte Personen wohl noch höhere Zahlen erreichen, dagegen mag die Hautsecretion in der Kälte und Ruhe nahe auf Null kommen. Obgleich Zeit und Umstände bei Versuch XI—XIII und XV—XVII ganz gleich waren, verhielten sich doch die Schweissmengen der 3 Personen wie:

	B.	W.	F.
I.	6,806	15,752	30,200
II.	13,900	23,009	28,574

d. i. im ersten Falle = 1 : 2,3 : 4,4 im zweiten nur = 1 : 1,7 : 2,06.

Die Versuche bestätigen die tägliche Erfahrung, dass die Schweissmenge mit der Temperatur und Muskelanstrengung zunimmt. Von Zahlen kann keine Rede sein, da man nur für die Temperatur, nicht aber für Anstrengung einen bestimmten Massstab hat und auch noch andere Umstände, wie Luftfeuchtigkeit, Art und Menge von Speise und Getränk, Kleidung, Quantität der andern Secretionen influiren.

Ausser dem Unterarm eignet sich nur noch der Unterschenkel bequem zum Sammeln des Schweisses. Die geringe Zahl der Versuche lässt noch keine genaue Vergleichung zwischen Arm und Bein zu. Der Verf. erhielt einmal bei mässiger Bewegung und 23° C. in 1 Stunde 4,252 Grm., dann bei 21° C. und starker Bewegung 6,938 Grm. im Verhältniss zum Arm kleine Mengen, obgleich sich die Oberfläche des Fusses zu der des Arms nahezu wie 2 : 1 verhält. Da indessen die Zahl der Schweissdrüsen am Arm grösser ist, so wird sich dadrch die Thätigkeit der Drüsen an beiden Theilen ausgleichen.

Der Verf. suchte nun aus den Versuchen am Arm und Fuss die Schweisssecretion der ganzen Körperfläche zu berechnen, welche bei der angegebenen Ungleichheit der Secretion freilich nur annähernde Geltung haben kann. Die Körperoberfläche wurde durch Bekleben mit gemessenen Papierstücken eines männlichen Cadavers zu 2254 □″ Par. oder fast genau zu 152,3 Pariser □Fuss gefunden. Ist nun die Fläche des Unterarms nebst der Hand 134½ □″, so ist das Verhältniss zur ganzen Körperfläche = 1 : 16,758 oder fast 1 : 17 und es ergeben sonach die stündlichen Schweissmengen der gesammten Körperfläche nach obiger Tabelle folgende Zahlen:

Nummer des Versuchs.	Chiffre des Urhebers.	Besondere Versuchsbedingungen.	Temperatur im Schatten, nach Celsius.	Schweissmenge in einer Stunde.	Menge der festen Schweissbestandtheile in 1 Stunde. Gramm.
I.	F.	Mässige Bewegung im Zimmer . . .	22°5	309,628	3,625
II.	F.	Dessgleichen	19°	101,762	1,383
III.	W.	Dessgleichen	19°	117,300	1,373
IV.	F.	Starke Bewegung im Zimmer. . . .	18°5	77,435	0,923
VII.	W.	Dessgleichen	21°	115,498	—
VIII.	F.	Sehr mässige Bewegung im Zimmer .	20°	74,443	1,262
IX.	W.	Sehr starke Bewegung im Zimmer . .	20°	180,523	1,514
X.	B.	Mässige Bewegung im Zimmer . . .	17°5	53,040	1,357
XI.	W.	Starke Bewegung im Freien in der Sonne	27°	267,784	—
XII.	B.			115,702	1,303
XIII.	F.			513,400	4,286
XIV.	F.	Dessgleichen	31°	815,337	6,967
XV.	F.	Mässige Bewegung in der Sonne .	27°5	485,758	—
XVI.	B.			236,300	—
XVII.	W.			391,153	—
XX.	F.	Starke Bewegung in der Sonne . . .	25°	618,970	5,100
XXI.	F.	Dessgleichen	21°8	561,765	3,909
XXII.	F.	Starke Bewegung im Freien bei bedecktem Himmel	13°	215,067	1,699

Die Schweissmenge des ganzen Körpers schwankt demnach für 1 Stunde unter den angegebenen Bedingungen und Temperaturen zwischen 53,040 Grm. und 815,337 Grm., die Menge der festen Stoffe zwischen 0,923 und 6,967 Grm.

Eine Mittelzahl für die tägliche normale Secretionsgrösse der Haut lässt sich bei so enormem Schwanken je nach den Umständen weder aus diesen Versuchen, noch aus anderen noch so zahlreichen ableiten. Höchstens wären solche Mittelzahlen für bestimmte Verhältnisse, z. B. eine gewisse Temperatur bei bestimmter Art und Stärke der Bewegung etc. möglich.

Bei Mittheilung der Resultate seiner chemischen Untersuchung des Schweisses, beschränkt sich der Verf. bloss auf neue Thatsachen und erwähnt nur, dass seine Befunde im Allgemeinen mit denen von *Schottin* übereinstimmten. Seine Methode der Untersuchung war folgende:

Die Epithelien, welche sich beim Schwitzen von der Oberhaut abstiessen, wurden abfiltrirt und durch Aether entfettet. Sie betrugen zwischen 0,191 und 0,807 % der Schweissmenge. Ihre Menge nimmt mit der Intensität der Absonderung zu, doch nicht in demselben Grade. Die Oberhaut ist bekanntlich ziemlich stickstoffreich, liefert also nothwendig durch ihre stetige Abschuppung ein Contingent zu den laufenden Stickstoffausgaben. Der Verf. fand jedoch den Stickstoffgehalt des Epithels nur zu 11,90 %. Nimmt man den mittleren Gehalt des Schweisses an Epithel zu 0,250 % an, so werden, wenn die stündliche Schweissmenge 100 Grm. beträgt, in 1 Stunde 0,25 Grm. Epithel, darin 0,030 Grm. Stickstoff, in 26 Stunden also 6 Grm. Epithel und 0,714 Grm. Stickstoff entfernt. Diese Menge ist dem Stickstoffquantum des täglichen gesammten Stoffwechsels gegenüber so gering, dass sie offenbar nur einen Theil jenes mehrfach erwähnten Stickstoffdeficits decken kann; doch ist sie immerhin zu gross, um ganz vernachlässigt zu werden.

Die Menge der im filtrirten Schweiss gelösten Stoffe schwankte zwischen 0,696 und 2,559 % und es ist der Schweiss wie die meisten thierischen Secrete um so verdünnter, je reichlicher, und um so concentrirter, je sparsamer er sich absondert; doch wächst die Concentration mit der Verminderung der stündlichen Menge durchaus nicht in dem Grade, dass die absoluten Mengen der festen Bestandtheile in gleichen Zeiten bei verschiedenen Schweissmengen dieselben blieben. Auch die Beschaffenheit und Menge der Nahrung scheint hier eine ähnliche Rolle wie beim Harn zu spielen. Die grösste Verdünnung trifft bei obigen Versuchen auf XXII, obwohl die Quantität ziemlich gering ist, was sich wohl aus dem Umstande erklärt, dass sich zu dieser Zeit ein sehr profuser Schnupfen eingestellt, der sonach eine eigene Absugsquelle eröffnet hatte. —

Die Menge der feuerfesten Salze schwankte zwischen 0,246 und 0,629 % des flüssigen Secrets. Je reichlicher der Schweiss, je geringer also sein Gehalt an festen Bestandtheilen überhaupt, desto beträchtlicher die relative Menge der anorganischen Bestandtheile.

Als wesentlichstes Ergebniss seiner Untersuchung betrachtet der Verf. den bestimmt geführten Nachweiss, dass der *normale* Schweiss *Harnstoff* in *sehr beträchtlicher Menge* enthält, den Beobachtungen von *Schottin* entgegen, was um so unerklärlicher ist, als bei *Schottin*'s Versuchen keine Zersetzung möglich und bei denen des Verf.'s kein Nierenleiden mit im Spiele war. Der Verf. constatirte die Gegenwart des Harnstoffs wiederholt durch die Darstellung der charakteristischen salpetersauren und oxalsauren, sowie der Quecksilberverbindung und berechnete die Menge desselben aus dem Stickstoffgehalt des Schweissrückstandes. Dieser Stickstoffgehalt ist so gross, dass er, bei der Gewissheit, dass kein Ammoniak im frischen Schweiss präformirt ist) als indirecter Beweiss für die Gegenwart des Harnstoffes gelten kann. Denn gehörte er einem stickstoffärmeren Körper an als Harnstoff, so müsste der Schweiss mehr von diesem Körper enthalten, als er überhaupt organische Bestandtheile hat. Zwei Versuche ergaben in 33,045 Grm. Schweiss 0.0173 und 0,0234 Grm. Stickstofi, welche 0,112 % und 0,199 % Harnstoff entsprechen = 16,092 und 11,74 % der festen Bestandtheile.

Diese Harnstoffmengen sind so beträchtlich, dass es nicht nöthig ist, weitere Quellen für das fragliche Stickstoffdeficit zu suchen. Wenn auch zwei Bestimmungen noch keine sicheren Rechnungen begründen, so erlauben sie doch wenigstens eine vorläufige Schätzung.

Alle Versuche, ausser Harnstoff andere stickstoffhaltige Körper im Schweiss aufzufinden, gaben negative oder höchst zweifelhafte Resultate. Harnsäure fehlt entschieden, höchst wahrscheinlich aber auch Leucin und Tyrosin, welche man bis jetzt in fast allen thierischen Säften und Parenchymen gefunden hat. Man findet zwar im Schweissrückstand zuweilen Körper unter dem Mikroskop, welche an die bekannten Leucinformen erinnern, doch fehlt noch ein entschiedener Beweis für dessen wirkliche Gegenwart. Dass kein beträchtlicher Theil des gefundenen Stickstoffs diesen beiden Körpern angehören kann, geht aus deren relativ hohem Atomgewicht bei geringem Stickstoffgehalt hervor.

Majewski theilt in seiner Inauguralabhandlung eine Reihe von Untersuchungen über Amnios- und Allantois-Flüssigkeit mit.

Beide Flüssigkeiten vorsichtig isolirt aufgefangen, waren sowohl bei Kühen als Schafen anfangs vollkommen flüssig, farblos und beim Schütteln stark schaumig. In den späteren Perioden der Trächtigkeit erschien der Liquor Amnii mehr klebrig, ähnlich einer Abkochung von Leinsamen und gelblichtrüb, bisweilen war demselben Meconium beigemischt. Bei Schafen und Schweinen war die Amniosflüssigkeit dagegen immer farblos flüssig und nicht schleimig.

Die Allantoisflüssigkeit war je nach dem Alter des Embryo mehr oder minder gelb bis bräunlichroth, ähnlich einem gesättigten Harn, und bei Schweinen trüb und sedimentirend. Fast immer waren beide Flüssigkeiten alkalisch.

Bei der chemischen Untersuchung wurde hauptsächlich auf die Anwesenheit von Zucker, Harnstoff und bei der Allantoisflüssigkeit auf Allantoïn Rücksicht genommen. Die beiden ersteren Substanzen wurden durch Titrirung bestimmt, und zwar der Zucker entweder in den *frischen* Flüssigkeiten durch Kochen mit der weinsauren Kupferoxyd-Kalilösung oder nachdem das Albumin durch Abdampfen und Zumischung von Alkohol gefällt und abfiltrirt worden war.

Es ergaben sich folgende Hauptresultate:

1. Die festen Stoffe zeigten in fortschreitender Entwicklung des Fötus eine allmälige Zunahme.

2. Die Amniosflüssigkeit enthält in allen Perioden bis zur Geburt Eiweiss; dieses zeigte sich jedoch in den späteren Perioden vermindert. Anstatt seiner trat dann eine schleimstoffartige Substanz auf, wie dieses auch schon von *Schlossberger* beobachtet wurde, der sie als einen zwischen Albumin, Casein und Ptyïn stehenden Stoff schildert.

3. Die Allantoisflüssigkeit nimmt mit fortschreitender Entwicklung des Fötus sowohl an Menge als an Consistenz zu, ist jedoch nie schleimig. In der Allantoisflüssigkeit des Schweines fand sich ausnahmsweise auch Eisen und ein Kalk-Albuminat.

4. Sowohl in der Allantois als Amniosflüssigkeit fand sich und zwar zunehmend an Menge mit der Entwicklung des Fötus Zucker. In der menschlichen Amniosflüssigkeit fehlte er.

5. Auch der Harnstoffgehalt zeigte sich in constantem Wachsen mit dem Alter des Fötus.

6. Weder in der Amnios- noch Allantoisflüssigkeit zeigte sich in den späteren Perioden Fibrin oder Caseïn und bei dem Kalbsfötus auch kein Albumin.

7. Chlormetalle, phosphorsaure und schwefelsaure Salze sind in beiden Flüssigkeiten, namentlich aber in der Allantoischen vorhanden, und gleich den anderen Bestandtheilen in allmäliger Zunahme. —

In dem Arch. of Medicine Nr. II. S. 137 findet sich nachfolgende Untersuchung einer Amniosflüssigkeit aus dem achten Monat der Schwangerschaft.

Die Flüssigkeit von 1006 spec. Gew. wurde eingetrocknet und mit Alkohol ausgezogen, der Auszug durch Abdampfen concentrirt und mit 1 Tropfen Salpetersäure versetzt, wodurch Krystalle von salpetersaurem Harnstoff entstanden. In einer andern Portion wurde der Harnstoff bestimmt und es lieferte die ganze Flüssigkeit folgende Zusammensetzung:

Wasser	987,00
Feste Substanz . .	13,00
Harnstoff	3,50
Eiweiss und Salze .	9,50

Eine andere Probe von derselben Schwangerschaftsperiode reagirte sauer und behielt die Reaction einige Tage. Das spec. Gew. war 1009,2. Sie enthielt in 1000 Theilen:

		In 100 Th. fester Substanz
Wasser	982,00	
Feste Substanz . .	18,00	
Organische Substanz, löslich in Wasser .	6,11	33,94
Fixe alkalische Salze .	8,09	44,94
Eiweiss, erdige Salze und Fettsubstanz .	3,80	21,11

Da in dem letzteren Falle die mikroskopische Untersuchung auch die Anwesenheit von zelligen Elementen der Harnkanälchen ergab, so schliesst der Verf., dass die Amniosflüssigkeit zwar in den früheren Perioden des Fötal-Lebens zur Ernährung beitrage, dass aber in den späteren zugleich das Nierensecret desselben der Flüssigkeit sich beimische.

Marcet machte bereits 1853 Mittheilung von einer neuen Substanz in den menschlichen Excrementen, welche er mit dem Namen *Excretin* belegte. Die ersten Versuche, es zu isoliren, waren noch sehr umständlich und gaben kein reines Product. Er empfiehlt nun die folgende Methode als zweckmässig zur Darstellung:

Ausleerungen von normaler Consistenz bringt man sogleich, flüssige erst nach dem Abdampfen in eine langhalsige Glasflasche, um sie mit siedendem Alkohol zu erschöpfen. Am besten geschieht es in einem Gefäss von der Einrichtung einer Kaffeemaschine, wodurch die Flüssigkeit durch den Luftdruck von den unlöslichen Theilen geschieden wird. Man spart damit Zeit, Arbeit und Alkohol und erhält einen weit reineren Auszug. Man zieht die Masse allmälig mit kleinen Quantitäten Alkohol von 850 spec. Gew. aus, bis sie ihre teigige Beschaffenheit verloren hat. Nach 12stündiger Ruhe oder später decantirt man die klare Flüssigkeit von dem Bodensatz, welcher aus Kalk- und Magnesiaseifen und erdigen Phosphaten besteht, und trennt die Flüssigkeit durch ein Filter vom Bodensatz. Man setzt nun etwas weniges frischer dicker Kalkmilch, dann das gleiche Volum des Auszuges Wasser zu, und schüttelt wohl um. Hat sich nach einigen Stunden ein schwacher Niederschlag abgelagert, so filtrirt man denselben ab, wäscht ihn mehrmals aus und trocknet im Wasserbad. Man übergiesst denselben in einer Flasche mit Alkohol und setzt ein wenig Aether zu, welcher die Lösungskraft des Alkohols für das Excretin sehr erhöht, lässt mehrere Stunden unter öfterem Schütteln stehen, filtrirt die Flüssigkeit ab und wiederholt die Ausziehung des Rückstandes mit neuer Flüssigkeit auf die angegebene Weise, was zur vollkommenen Gewinnung des Excretins 3 oder 4 Mal nöthig sein wird. Das Filtrat stellt man in einer Schale an einen möglichst kalten Ort zur Krystallisation.

Bei grosser Menge von Excretin krystallisirt es aus der Flüssigkeit nach wenig Stunden, gewöhnlich aber erst nach 24 Stunden oder 2 Tagen. Man bringt den ersten Anschuss auf ein Filter, wartet einen zweiten und dritten ab, reinigt zuletzt die Krystalle durch Auflösen in heissem Alkohol und Entfärben durch Thierkohle, lässt wieder verdunsten und wiederholt die Operation, wenn die Krystalle nicht farblos sind.

Die ersten Krystalle sind sehr dünn und schwimmen in der Flüssigkeit, werden aber allmälig stärker und setzen sich in Büscheln an die Wände. Man giesst die Mutterlauge ab und trocknet die Krystalle unter der Luftpumpe. Sie sind äusserst leicht zerbrechlich, schon durch Schütteln des Gefässes, was die mikroskopische Untersuchung erschwert. Es sind vierseitige Nadeln.

Das Excretin ist unlöslich in kaltem und heissem Wasser und verwandelt sich beim Kochen mit Wasser in eine gelblich-harzartige Masse, welche auf der Flüssigkeit schwimmt. Es löst sich wenig in kaltem, aber leicht in heissem Alkohol und sehr leicht in heissem und kaltem Aether. Concentrirte Alkohollösung ist neutral, ätherische reagirt kaum bemerkbar alkalisch. Auf Platinblech erhitzt, entwickelt es einen eigenthümlichen aromatischen Geruch unter Hinterlassung eines braunen Flecks, der bei stärkerem Erhitzen ohne Rückstand verschwindet, ein Beweis für seine vollkommen organische Natur. Die Krystalle schmelzen zwischen 92 und 96° C. Von kochender Kali- oder Natronlösung, von verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure wird es nicht angegriffen. Durch kochende Salpetersäure wird es unter Entwicklung salpetriger Säure zersetzt. Es ist weder hygroskopisch noch zur Zersetzung geneigt, und lässt sich Jahre lang unverändert aufbewahren. Seine Zusammensetzung ist nach 2 Analysen:

	I.	II.	Berechnet.
Kohlenstoff	80,412	80,442	80,427.
Wasserstoff	13,746	13,284	13,515
Schwefel	2,780	2,780	2,780
Sauerstoff	3,062	3,494	3,278.

Da es noch mit keiner Substanz verbunden werden konnte, so wurde die atomistische Zusammensetzung nach der Annahme bestimmt, dass 1 Aequivalent desselben 1 Aequivalent Schwefel enthalte:

78	Aeq.	Kohlenstoff	468
78	"	Wasserstoff	78
1	"	Schwefel	16
2	"	Sauerstoff	16
Atomgewicht des Excretins			578

	Gefunden	Berechnet
Kohlenstoff	80,427	80,969
Wasserstoff	13,515	13,495
Schwefel	2,780	2,768
Sauerstoff	3,278	2,708
	100,000	100,000

Das Excretin reiht sich sonach den krystallisirbaren Fetten Stearin und Margarin an, unterscheidet sich aber davon, dass sein Schmelzpunkt weit höher ist, dadurch, dass es beim Erkalten nicht krystallisirt, dass ätzende Alkalien nicht darauf wirken und durch seine Zusammensetzung. Am meisten scheint es in seinen Eigenschaften sich dem Cholesterin zu nähern, aber sein Schmelzpunkt ist weit niedriger. In den Fäces ist es sehr zur Zersetzung geneigt. Da es unmittelbar aus dem alkoholischen Auszug der Excremente krystallisirt, so muss es als solches darin präexistiren und ist demnach als ein *unmittelbarer Bestandtheil* des menschlichen Körpers zu betrachten.

Ueber die Entstehung des Excretin und die Rolle, welche es im Organismus spielt, waren die Versuche nicht von wesentlichem Erfolg, weil es der Verf. in keinen andern als menschlichen Excrementen zu finden vermochte. Auch in Blut, Milz, Leber, Muskelgewebe, Galle und Harn liess sich das Excretin nicht entdecken. Blut und Milz ergaben dagegen Cholesterin, letztere in verhältnissmässig grosser Menge, in einem Falle auch die Galle. Bei diesen Untersuchungen fand der Verf., dass die Excremente der Carnivoren Buttersäure enthalten, welche in menschlichen Fäces nicht vorkommt.

Das Excretin ist wahrscheinlich ein Product der Intestinalsecretionen des menschlichen Körpers, eine Form, in welcher der freie Schwefel aus demselben entfernt wird, indem er einem directen Oxydationsprocesse unterliegt.

In der Medical Times theilt *Marcet* ferner eine Reihe von Vorlesungen über Physiologie und Pathologie der menschlichen Excremente mit, denen wir Folgendes entnehmen:

1. *Ocular- und Mikroskopal-Untersuchung der unverdauten Theile der Nahrungsmittel, der zufällig verschluckten und verdaubaren Körper und der Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia in den menschlichen Ausleerungen.*

Die Masse wurde vor Allem in einem Mörser behutsam zerrieben zur vollkommenen Mischung ihrer Bestandtheile, hierauf in zwei Portionen getheilt. Die eine wurde zur Bestimmung der *unmittelbaren Bestandtheile* oder der aufgelösten Theile zurückgestellt, die andere mit Wasser verdünnt und einer genauen Ocular-Inspection unterworfen. Man bemerkt dabei breiartige Körper, Holzfasern, bleischrotähnliche Körper, Fragmente von Pflanzengeweben, harte Samen und zufällig verschluckte unverdauliche Körper. Diese Dinge wurden mit einer Zange ausgelesen und dann mittelst der Waschflasche ausgewaschen. Dadurch wurden die fremden Substanzen entfernt und die Substanzen in den zur mikroskopischen Untersuchung geeigneten Zustand gebracht.

Der Verfasser konnte oft das gelbe Fleisch unverdauter Möhren in den Darmausleerungen erkennen, die weisse Fleischsubstanz der Kartoffeln, das Parenchym von Birnen und Aepfeln oder das Mark unreifer Stachelbeeren und Trauben. Das Fleisch der Birne ist von dem des Apfels leicht zu unterscheiden durch die Steine der Birnen. Wenn man sie zwischen zwei Gläsern zerdrückt, so erscheinen sie unter dem Mikroskop als Zellen, welche von Linien begrenzt sind, die radial convergiren. Dünne Abschnitte von Birnen zeigen diese Körper deutlich und reichlich, besonders gegen den Mittelpunkt der Frucht und bilden das griesige Gewebe der Birne. Sie sind nicht verdaulich, adhäriren gewöhnlich dem Fleische der Frucht, bisweilen aber bleiben sie vollkommen frei. Holzfasern beobachtet man oft den Weichtheilen der Pflanzennahrung anhängend, wie bei Aepfeln, Birnen, Trauben. Auch Samen kommen häufig vor. Stärkmehlkörner fand er bei gesunden Erwachsenen nie bei mikroskopischer Untersuchung der der Verdauung entgangenen Pflanzenreste. Dasselbe behauptet *Vesarg*. Mehrere Stunden in einem feuchten Medium der Körpertemperatur wird ihre Umsetzung in höchstem Grade begünstigt. Doch fand er bei einem einjährigen Kinde eine beträchtliche Menge Pfeilwurz- und Reisstärke-Körner. Das Kind war vollkommen gesund. Es scheinen daher die Verdauungskräfte der Kinder für Stärkmehl nicht vollkommen auszureichen. Wenigstens zeigt der Fall, dass man bei Kindern die Verdauung durch vollkommenes Kochen stärkmehlhaltiger Nahrungsmittel unterstützen müsse.

Man findet bei dieser Untersuchung auch zufällig verschluckte unverdauliche Dinge. So fand der Verf. in einer Probe von Ausleerungen eine Nadelspitze, die mit den Zähnen abgebrochen, zufällig verschluckt worden war, sie war sehr klein und musste in Salzsäure gelöst und mit Ferrocyankalium ermittelt werden. Ausserdem fand er Stücke Siegellak, Kohle und Erde. Ein Kind, dessen Darmkanal sehr in Unordnung gerathen war, hatte Erde verschluckt, die offenbar die Störung bewirkt hatte.

Man reibt ferner die Fäces mit Wasser an, lässt einige Minuten absetzen, decantirt, wiederholt das Verfahren mit dem Rückstand und

untersucht nun die Rückstände mikroscopisch. Man findet gewisse Substanzen fast constant, nämlich: 1. Flache, gelbe, dunkel gestreifte Theilchen. 2. Muskelfasern. 3. Längliche Körper ähnlich Pflanzenhaaren, mit einem dickeren und einem spitzigen Ende mit einem dünnen Kanal der ganzen Länge nach, offenbar von Waizenbarthaaren im Brode, bisweilen in einander verfilzt, eine eigene Art Concretion bildend. Diese Concretionen wurden bereits von *Wollaston* untersucht, sie sind der einzige Rückstand des Brodes, den der Verf. auffand und scheinen in der Regel vollkommen verdaut zu werden.

Der Verf. fand diese Haare auch im Absatz einer Probe von Themsewasser aus der Nähe der Westminsterbrücke, eingehüllt von einer amorphen Masse ganz so, wie man sie in den Excrementen findet und verweist auf eine Abbildung in seinem Werke „on food, and how it is adulterated," S. 167.

Freie Fette oder grosse Kügelchen von Oel waren mit blosem Auge in gesunden Ausleerungen nicht zu entdecken. Endlich findet man in dem Absatz eine amorphe Masse aus Theilchen von verschiedener Gestalt und gelber Farbe. Sie scheinen den Hauptbestandtheil der Fäces zu bilden, aus Kalkseifen nebst unorganischen Salzen zu bestehen und von Gallenfarbstoff gefärbt zu sein. Er fand darin bei gesunden Ausleerungen vollkommene Krystalle von phosphorsauerer Ammoniakmagnesia, die sich durch Auswaschen leicht reinigen lassen. In einem Falle von Dyspepsie war die Menge dieser Krystalle so beträchtlich, dass sie dem blosen Auge als Sand erschienen, der sich zwischen den Fingern griesig anfühlte. Auf innerliche Anwendung von Mineralsäuren hatten sie sich bedeutend vermindert. Vielleicht werden in gewissen Fällen von Dyspepsie einige unmittelbare Blutbestandtheile im Harnstoff zum Theil in der Form von Ammoniakverbindungen ausgeschieden, wie sie nach *Bernard* nach der Exstirpation der Nieren bei Thieren vorkommen. Jedenfalls deutet die reichliche Menge dieser Phosphate auf mangelhafte Verdauung.

Das Vorkommen von Muskelfasern und manche Betrachtungen, deren Anführung der Raum nicht gestattet, führt zu dem Schlusse, dass der wesentliche Theil der thierischen Nahrungsmittel nicht sowohl in den Muskelfasern, als in dem Safte des Fleisches oder in den aufgelösten Stoffen, namentlich Albumin besteht.

Die Ocular- und Mikroskopaluntersuchung der Excremente liefert nicht allein eine qualitative, sondern auch eine quantitative Bestimmung der Nahrungsbestandtheile, welche der Absorption entgingen. Die Untersuchungen ergaben die Schwierigkeit, wo nicht Unmöglichkeit, die Ausleerungen mit Wasser angerührt, durch Leinwand zu pressen, indem sie stets eine beträchtliche Menge Schleim enthalten, welcher das Gewebe verstopft, und die Filtration ausserordentlich erschwert. Für alle praktischen Zwecke hält der Verf. das Auge und Mikroskop hinreichend.

2. *Galle und pancreatischer Saft, Intestinalgase, freie Fettsäuren in gesunden und kranken Ausleerungen.*

Es ist bemerkenswerth, dass mit wenigen Ausnahmen gesunde Ausleerungen keine andern Gallebestandtheile als den Farbstoff enthalten. Der Verf. bereitet einen alkoholischen Auszug der Excremente, dampft fast zur Trockne ab und setzt hierauf nach Pettenkofers Methode Zucker und Schwefelsäure zu, wo dann bei Gegenwart von Galle die purpurrothe Färbung erscheinen muss Die heftige Einwirkung der Schwefelsäure auf Zucker, den sie schwärzt, kann bei geringer Menge von Galle die deutliche Erscheinung der Purpurfarbe undeutlich machen. Es kann daher oft nöthig werden, den Versuch mit verschiedenen Mengen von Zucker und Schwefelsäure zu wiederholen.

Der pancreatische Saft geht in grösserer oder kleinerer Menge in die Excremente über, denn sie liefern eine Substanz, die dem Pancreatin vollkommen analog ist, das Eiweiss oder den activen Bestandtheil des Pancreassaftes. *Berzelius* wies nach, dass die Excremente Eiweiss enthalten, allein bei genauer Untersuchung fand *M.*, dass seine Eigenschaften nicht ganz die des Blut- oder Eiereiweisses sind. Gesunde Fäces mit Wasser angerieben, durch Leinwand gepresst und dann filtrirt, liefern ein in der Regel trübes, bisweilen aber klares Filtrat Dasselbe enthält eine Art Eiweiss von folgenden Eigenschaften: es gerinnt beim Erhitzen und wird durch Salpetersäure gefällt. Essigsäure bewirkt einen Niederschlag, der sich im Ueberschuss des Fällungsmittel wieder auflöst. Auf Pancreassaft hat sie eine ähnliche Wirkung, Blut- und Eiereiweiss fällt sie nicht. Das Eiweiss der Excremente wird unauflöslich durch Versetzen mit dem gleichen Volum von schwefelsaurer Magnesia und die filtrirte Flüssigkeit hat sonach ihr Eiweiss verloren, gleichfalls eine Eigenschaft, die dem Pancreassaft angehört und dem Blut- und Eiereiweiss fehlt. Ein Gemenge von Alkohol und Aether liefert einen Niederschlag, der sich, abfiltrirt, in Wasser auflöst, ebenfalls wie das Eiweiss des Pancreassaftes. Endlich hat der wässrige Auszug die Eigenschaft, eine kleine Menge Oel in gewissem Grade zu emulsiren. Kurz das Eiweiss der Fäces erscheint genau als dasselbe, wie das des Pancreassaftes und der Verf. erwartete es auch, da das Eiweiss nicht die Eigenschaft hat, eine Membran endosmotisch zu durchdringen und daher nicht absorbirbar ist.

Was die Gase in den Gedärmen betrifft, so wird ohne Zweifel sehr oft Luft mit der Nahrung

verschluckt, besonders wenn Flüssigkeiten mit dem Löffel genommen werden, es gelangt dadurch bisweilen so viele Luft in den Magen, dass bedeutendes Unwohlsein daraus entsteht. Die Gegenwart von Sauerstoff und Stickstoff in den Intestinalgasen zeigt deutlich, dass sie zum Theil von atmosphärischer Luft herrühren. Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas finden sich gleichfalls. Schwefelwasserstoff kann in eben entleerten Excrementen durch feuchtes, mit Bleisalz getränktes Papier ermittelt werden. Verf. entdeckte es so in gesunden Fäces. Es rührt offenbar von dem Schwefelgehalt der Nahrung her, doch enthält sich der Verf. weiterer Vermuthungen über den Entstehungsprocess desselben

Nach der Ocular- und Mikroskopaluntersuchung der Excremente unter Beihilfe von Wasser unternahm der Verf. die chemische Untersuchung derselben. Die Untersuchung lieferte folgende Bestandtheile: 1) Eine Substanz von den Eigenschaften der Fettsäuren, welche der Verf. *Excretolsäure* nennt. 2) *Freie Stearin-* und *Margarinsäure*, welche in Krankheiten öfter, in gesunden Fäces aber nur nach besonderer Diät vorkommen. 3) *Erdphosphate*. 4) *Kalk-* und *Magnesiaseifen*. 5) Eine neue krystallisirbare Substanz, das *Excretin*. 6) *Farbstoff*. 7) *Flüchtige Säuren* oder *ihre Salze*.

Sämmtliche Substanzen sind in einem alkoholischen Auszug der Fäces gelöst. Am besten kocht man dieselben mit Alkohol im Wasserbad, seiht dann rasch durch ein Tuch unter Mitwirkung des Luftdruckes in einer der Caffeemaschine ähnlichen Vorrichtung. Die Flüssigkeit ist, so lange sie heiss ist, hell, trübt sich aber beim Abkühlen durch eine Ablagerung. Die Flüssigkeit ist dunkelolivengrün, von fäcalem Geruch und bei gesunden Fäces von saurer Reaction. Nach 12 Stunden wurde der Absatz abfiltrirt. Derselbe zeigt keine Krystalle unter dem Mikroscop und besitzt im gesunden Zustande dieselbe Farbe wie die Flüssigkeit. Durch Erschöpfen mit kaltem Aether liefern gesunde Ausleerungen, (die keine Fettsäure enthalten,) eine grüne saure Flüssigkeit und hinterlassen beim Verdampfen einen dunkelgrünen, sauren, öligen Rückstand, was der Verf. anfangs für mit Gallenpigement gefärbte Oelsäure hielt; er liess sich nicht entfärben und schmolz in gereinigtem Zustand bei oder nahe bei 25 oder 26°. Er hält die Substanz für einen unmittelbaren Bestandtheil und nennt sie Excretolsäure. Ihre Eigenschaften sind denen der Fettsäuren ähnlich. Ihre Bildung ist nicht leicht zu erklären, sie ertheilt wahrscheinlich den Excrementen ihre bekannte Consistenz.

Margarinsäure ist in den Fäces nach ausschliesslicher Pflanzenkost stets vorhanden, zum grössten Theil amorph und dadurch der mikroskopischen Beobachtung entgehend. Der Verf. unterzog sich selbst einer ausschliesslich vegetabilischen Diät und fand eine reichliche Menge Margarinsäure. Er fällte den alkoholischen Auszug mit Kalkmilch, erschöpfte den abfiltrirten Niederschlag mit Aether und zersetzte dann mit Salzsäure. Die Fettsäure wurde durch Umkrystallisiren mit Aether und Alkohol und durch Thierkohle gereinigt und lieferte eine schöne Krystallisation. Es ist nicht bestimmt zu ermitteln, wie die Margarinsäure in die Excremente kommt, vielleicht wird ein Bestandtheil der Pflanzennahrung, z. B. Stärkmehl in diese Fettsäure verwandelt.

In allen Fällen, wo eine mechanische Verhinderung des Gallenergusses in den Darm besteht, enthalten die Fäces freie krystallisirbare Fettsäuren. Wo demnach ein solcher Zustand vermuthet wird, wird die Untersuchung der Fäces ein wesentliches Mittel der Diagnose. Der Verf. untersuchte die Excremente in 4 Fällen von Gelbsucht und in einem Falle, wo die Haut keine gelbe Färbung zeigte, aber die Section ergab, dass der Ausfluss der Galle theilweise oder ganz gehindert war, und die Gallenblase durch die Anhäufung von Galle eine enorme Ausdehnung erlangt hatte. Die Pancreasdrüse war durchaus desorganisirt und hatte den Gallengang comprimirt. In andern Fällen war durch Krebs des Pancreas der Gallenerguss verhindert. Die Excremente enthielten in diesen Fällen verhältnissmässige grosse Mengen krystallisirbarer Fettsäuren (Stearin- und Margarinsäure). Ausserdem fand sich bei dem Pancreasleiden auch eine kleine Menge zweifachstearinsaures Natron.

Bei diesen Untersuchungen wurde demnach der Gebrauch chemischer Reagentien völlig vermieden durch die Anwendung von Alkohol und Aether. Nur auf solche Weise ist die Abscheidung der unmittelbaren Bestandtheile zu erwarten.

3. *Ueber die Functionen der Leber, die Einwirkung des phosphorsauren Natrons und der Galle auf Fette, Verdauung der Fette, die Farbe der Fäces.*

Rücksichtlich der Ausscheidung von Fetten oder Fettsäuren unter den erwähnten Umständen, ist zu erinnern, dass die Function der Galle in gesundem Zustande darin besteht, die Verdauung der Fettsubstanzen der Nahrungsmittel zu unterstützen. *Tiedemann* und *Gmelin* fanden nach Unterbindung des Gallenganges eine grosse Menge Fettsäure in den Excrementen. Der Verf. stellte daher Versuche an über die Einwirkung der Galle auf neutrale und saure Fette; zuvor aber, ob das phosphorsaure Natron (2Na. OHOPO$_5$) als Bestandtheil der Excremente eine chemische oder physikalische Einwirkung auf neutrale und saure Fette hat. Es ergab sich, dass dasselbe beim Erhitzen mit reiner Stearin- und Margarinsäure eine vollkommene Emulsion bildet. Beim

Erkalten, erstarrte eine Substanz, welche nach der Untersuchung aus Fettsäuren mit mehr oder weniger Natronseife und einer kleinen Menge phosphorsaurem Natron bestand. Die Entstehung der Emulsion war demnach von der Bildung einer kleinen Menge Seife begleitet. Neutrale Fette bildeten keine Emulsion. Das Fett schmilzt, erstarrt aber beim Erkalten an der Oberfläche und die Flüssigkeit blieb vollkommen hell.

Fettsäure mit Galle erhitzt und mässig umgerührt, lösen sich darin auf, sobald sie schmelzen, scheiden sich aber beim Erkalten wieder ab, indem sie Emulsion damit bilden, welche auch durch Verdünnung mit Wasser nicht zerstört, aber beim Erhitzen wieder gelöst wurde. Die Galle, vor dem Versuche neutral oder alkalisch, war nach der Behandlung mit Fettsäure entschieden sauer. Letztere hatten demnach eine kleine Menge Natronsalz der Galle zersetzt, sich mit der Base verbunden und dafür die entsprechende Menge Glycochol- und Taurocholsäure frei gemacht. Die saure Reaction rührte nicht von den Fettsäuren her, denn sie verschwand nicht nach dem Abfiltriren derselben. Eine Unze Galle verseifte 14 bis 32 % der angewendeten Fettsäure. Die abfiltrirte Flüssigkeit mit neuer Fettsäure versetzt, lieferte nur eine geringe Menge Seife. Es scheint also, dass die Emulsion die Verseifung verhindert. Ein Versuch mit reiner Stearin-, Margarin- und Oelsäure zeigte, dass die Oelsäure für sich von der Galle nicht vollkommen emulsirt wird, vollständiger aber in Gegenwart von Stearin- und Margarinsäure. Neutrale Fette bilden keine Emulsion mit der Galle.

Da die Fettheile der Nahrungsmittel neutral sind, so kann die Galle zur Verdauung der Fette selbst nicht beitragen. Lässt es sich jedoch nachweisen, dass sich die Fette im Magen in Fettsäuren umwandeln, dann steht die Gegenwart der Galle im Darmkanal allerdings mit der Verdauung der Fette in innigstem Zusammenhang.

Bei Hunden, welche mit gekochtem Fleisch und Fett gefüttert wurden, lieferte der Mageninhalt jedesmal Fettsäuren. Es liess sich einwenden, der Kochprocess wandle die neutralen Fette zum Theil in Fettsäuren um, allein weder das Bratfett, noch das Fett, welches in gebratenem Rindfleisch zurückbleibt, enthielt die geringste Spur von Fettsäure.

Eine andere Secretion, welche zur Verdauung der Fette dient, ist der Pancreassaft. Doch kann die Galle die Function desselben übernehmen, wenn der Zufluss gehemmt ist.

Die Untersuchungen des Verf. bestätigen die gewöhnliche Annahme, dass die Farbe der Fäces von dem Farbstoff der Galle herrührt. Die filtrirte Emulsion von der Einwirkung der Galle auf die Fettsäuren hatte eine hellbraune Farbe angenommen; dieses Filtrat mit Fettsäuren behandelt und von der Emulsion abfiltrirt, lieferte eine stärker gefärbte Flüssigkeit und das Filtrat von der dritten Operation hatte die grüne Farbe der Galle ganz verloren und eine Farbe ähnlich der gesunder Fäces angenommen.

4. *Stearate und Margarate alkalischer Erden und erdige Phosphate, Excretin, Cholesterin in den menschlichen Fäces, Asche derselben.*

Die Kalk- und Magnesiasalze des Darmkanals zersetzen einen Theil der Natronseife, welche aus der Einwirkung der Galle auf die Fettsäuren hervorgeht und verwandeln sich in Kalk- und Magnesiaseife, welche bei ihrer Schwerlöslichkeit nicht absorbirbar sind und daher mit den Fäces ausgeleert werden. Diese Seifen wurden bei der Untersuchung im alkoholischen Auszug beim Erkalten abgelagert. Die Substanz auf Platinblech erhitzt, brannte mit russender Flamme und hinterliess anorganischen Rückstand, sie war fast vollkommen auflöslich in siedender Kalilösung; Salzsäure fällte reichliche Mengen von Stearin- und Margarinsäure. Das saure Filtrat ergab Kalk- und Phosphorsäure. Die Magnesiaseife fiel einige Stunden nach der Kalkseife aus der alkalischen Flüssigkeit nieder. Der erste Niederschlag war weit beträchtlicher.

Das *Excretin* (vergl. oben) lieferte bei der ausserordentlichen Schwierigkeit, welche es hat, den Darmcanal eines schnell bei vollkommener Gesundheit gestorbenen Individuums zu untersuchen, Resultate, welche in physiologischer Beziehung sehr unvollständig waren. Die Gesammtmenge des Excretins betrug von 11 Ausleerungen von 2 gesunden Individuen von 23 und 30 Jahren in unreinem Zustand 5,063 oder für eine Entleerung 0,460 Grm.; und in reinem Zustand 2,024 oder 0,184 Grm. Er fand das Excretin constant in den Ausleerungen Erwachsener, nie aber in denen eines ungefähr einjährigen Kindes; bei diesem enthielten die Fäces Cholesterin, welches leicht nach derselben Methode auszuziehen war, wie das Excretin.

Blut, Milz, Leber, Muskelgewebe, Galle und Harn ergaben keinen Gehalt an Excretin, wohl aber Cholesterin, besonders die Milz. Tieger-, Leoparden-, Hunde-: Crocodil-, Schlangen-, Pferd-, Schaf-, (mit Brod gefüttert) Bären-, Elephanten-, Affen- und Vogelexcremente lieferten kein Excretin, die des Crocodil aber viel Cholesterin. Dabei fand sich auch, dass die Excremente der Fleischfresser Buttersäure enthalten, die er in menschlichen niemals finden konnte.

Das Excretin ist leicht löslich in kochendem Alkohol. Man versetzt den alkoholischen Auszug der Fäces, nachdem er sich abgesetzt hat, mit Kalkmilch. Das Excretin adhärirt dem Kalk, ohne sich damit zu verbinden. Man

wäscht den Niederschlag mit destillirtem Wasser, trocknet auf dem Wasserbad und digerirt mit einem Gemenge von Alkohol und Aether. Die gelbe Lösung hinterlässt bei freiwilligem Verdunsten unreines, gefärbtes Excretin. Kälte vermindert seine Auflöslichkeit, so dass es unter dem Gefrierpunkt selbst ohne Kalkwasser auskrystallisirt. Es findet sich also frei in den Fäces. Das mit einer gelben öligen Substanz verunreinigte Excretin ist oft schwierig davon zu befreien. Man löst es in heissem Alkohol und schüttelt die Lösung mit Thierkohle. Oft ist eine dreimalige Wiederholung nöthig. Ist es vollkommen entfärbt, so wird es unter der Luftpumpe abgedampft. Es krystallisirt in seidenglänzenden Büscheln. Unter dem Mikroskop erscheinen die Krystalle als 4seitige Nadeln.

Das Filtrat von dem Kalkniederschlag des Excretin enthält Salze von flüchtigen Säuren. Concentrirt entwickelt es mit Schwefelsäure einen buttersäureähnlichen Geruch, doch war Buttersäure nicht chemisch nachzuweisen.

1000 Theile Asche der menschlichen Fäces enthielten 37,17 Phosphorsäure, 14,98 Kalk und 13,48 Magnesia; Schwefelsäure und Salzsäure sehr kleine Mengen. Die trocknen Fäces enthielten nur 2,10 % Schwefelsäure und 1,59 Chlornatrium. Kali ergab obige Analyse nur 10,40 % und Natron 2,93.

Merkwürdig ist, dass bei der grössten Verschiedenheit der Nahrung bei verschiedenen Individuen das Verhältniss der organischen und unorganischen Substanzen in den Excrementen fast gleich bleibt. 11 Ausleerungen zweier verschiedenen Individuen ergaben in 100 Theilen:

Wasser	77,32
Organische Substanzen .	20,04
Unorganische Substanzen	2,64.

100 Theile trockener Fäces bestanden sonach aus:

Organischen Substanzen	83,33
Unorganischen Substanzen	11,67.

Ueber Harn.

Neubauer und *Vogel*. Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. Wiesbaden. 1858. Bei Kreidel und Niedner. 3. vermehrte Aufl.

M. v. Bose. On the estimation of urea, chlorides, sulphates, phosph. and sugar in Urine volumetr. Archiv. of med. No. I. et II. Enthält nichts Neues.

Leconte. Procédé de dosage de l'urée par l'hyperchlorite de soude. Compt. rend. Tome XLVIII. S. 237.

Becquerel, M. A. De la nonexistence de l'albumine dans les urines normales, et de l'infidelité de l'action du Chloroforme comme reactif de l'albumine. Compt. rend. No. 21. Novb. 57.

Claude Gigon. De l'infériorité et de l'insuffisance de l'acide pyrophosphorique comme reactif de l'albumine normale. Reponse à Mons. Becquerel. L'union med. No. 12.

Hammond. Sur l'excrétion de l'acide phosphorique par les reins. Gaz. hebdom. No. 51. [illegible] The North-Americ. med. chir. Review Sept. 1857.

R. Venables. On the crystalline modific. of uric acid. Medic. Times and Gaz. Novb. 6. (Einige neue Krystallformen.)

Kletzinsky. Ueber ein neues muthmassliches Vorkommen des Xanthins. Oestr. Zeitschrift Nr. [illegible].

C. Neubauer. Ueber Oxalsäure-Bildung. Archiv für gemeinschaftl. Arbeiten. IV. 1. S. 1.

Hallwachs. Der Uebergang der Bernsteinsäure in den Harn. Liebg. Annal. Bd. 106. Erdm. Journ. Bd. 74. S. 249.

Weissmann. Ueber Bildung der Hippursäure im menschl. Organismus. Zeitschrift für rat. Medic. (3) B. II. S. 881 und Erdm. Journ. Bd. 74. S. 196.

Dr. *v. Mack*. Zur Genesis der Hippursäure im Organismus. Archiv für gemeinschaftliche Arbeiten. Bd. IV. Heft. 1.

Kletzinsky. Ueber die Hypochlorite, Hyposulfite und die Benzoësäure in ihrem Einfl. auf den Stoffwechsel. Oestr. Zeitschr. Nr. 41.

Ausser vorstehenden Abhandlungen würden hieher noch eine Anzahl anderer von *Brücke*, *Lücs* u. s. w. über das Vorkommen von Zucker im normalen Harn gehören. Des Zusammenhangs mit Diabetes halber werden dieselben aber, um keine Zersplitterung der Frage zu bewirken, im Ref. über pathol. Chemie mitgetheilt werden.

Von *Neubauer*'s und *Vogel*'s Harnanalyse erschien im Laufe des Jahrs 1858 die dritte Auflage. Hat dieses Buch schon in den beiden vorangegangenen Auflagen sich den Beifall des ärztlichen Publikums in hohem Grade zu erringen gewusst, so wird dieses unstreitig mit dieser neuen Auflage in erhöhtem Grade der Fall sein.

Durch kritische Hinzuziehung Alles in der Zwischenzeit Entdeckten, wurde den Fortschritten der Wissenschaft Rechnung getragen und es ist in dieser Auflage, was gewiss für die meisten Aerzte wünschenswerth erschien, auch auf die Darstellung der betreffenden Stoffe eine Rücksicht genommen. Auch der semiotische von *Jul. Vogel* bearbeitete Theil hat durch Beifügung einiger instructiver Krankengeschichten und einer Anleitung zur Untersuchung der Harnconcretionen an Brauchbarkeit gewonnen. Dass durch diese Zusätze der Umfang des Werkchens sich etwas erhöhen musste, ist sehr natürlich. Es umfasst jetzt 372 SS., während das frühere deren nur 294 zählte.

Leconte oxydirt den Harnstoff durch unterchlorigsaures Natron, wobei Kohlensäure, Wasser, Stickstoff und Chlornatrium entsteht: $C_2 H_4 N_2 O_2 + 6\ (NaO, ClO) = 6\ NaCl + 2\ CO_2 + 4\ HO + 2\ N$.

Die Reaction erfolgt schon in der Kälte, schneller aber bei mässiger Wärme.

Die Kohlensäure bleibt in der Flüssigkeit zurück als anderthalbkohlensaures Natron, welches in der Hitze nicht zersetzt wird. Der Stickstoff wird aufgefangen und nach dem Volum bestimmt. Es riecht zwar nach Chlor, [illegible]

einen Verlust, durch Schütteln mit Kalilösung, noch durch alkalische Lösung von Pyrogallussäure, was ergibt, dass weder Kohlensäure noch Sauerstoff vorhanden und die Quantität des Chlor, welches den Geruch bewirkt, ohne Bedeutung ist.

Man erschöpft 100 Gramm unterchlorigsauren Kalk mit kaltem und siedendem Wasser, löst 200 Gramm krystallisirtes kohlensaures Natron in dem Auszug, filtrirt und wäscht aus, so dass man 2 Liter Flüssigkeit erhält und füllt mit dieser Auflösung rasch eine Flasche von 150 C.Centimeter Inhalt, worin sich der Harnstoff befindet, bis oben. Setzt man hierauf einen Kork mit einer Gasentwicklungsröhre von geringer Weite auf, so steigt etwas Flüssigkeit in die Röhre. Ist diese bis ans Ende der Röhre gelangt, so bringt man letztere unter eine mit Wasser gefüllte graduirte Messröhre und setzt die Flasche in ein Wasserbad, welches man allmälig zum Sieden erhitzt. Entweicht so kein Gas mehr, so erhitzt man die Flasche über der freien Lampe, bis sich der entwickelte Wasserdampf vollkommen im Wasser verdichtet.

Der Harn wird zuvor gereinigt: Man versetzt 20 Gramm desselben mit 3 Gramm aufgelöstem basisch essigsaurem Bleioxyd, kocht, filtrirt, wäscht das Filter 3mal aus, setzt hierauf 3 Gramm kohlensaures Natron zu, kocht und filtrirt abermals. Man erhält so gewöhnlich 50 C.C. Flüssigkeit, wovon man die Hälfte = 10 C.C Harn in Arbeit nimmt.

Obgleich 1 Decigramm Harn 37 C.C. Stickstoff liefern sollte, erhielt *L.* nie mehr als 34. Diese Zahl war aber constant, wie eine im Original beigefügte Tabelle zeigt. Man hat daher nur das Stickstoffvolum durch 34 zu dividiren.

Die andern stickstoffhaltigen Substanzen des Harns liefern eine weit kleinere Stickstoffmenge, welche sich zu der vom Harnstoff gelieferten verhält wie 54 : 1000.

(Dass eine derartige Bestimmung des Harnstoffs mit unterchlorigsaurem Natron bereits von *Davy* angegeben und ausgeführt worden ist, davon hat Herr *Leconte* in ächt französischer Manier kein Wort erwähnt. Ref.)

Dr. *Gigon von Angoulème* theilte in der Union médicale Beobachtungen mit, aus denen er folgende Schlüsse zog:

1. Der Harn enthält in normalem Zustand jeder Zeit Albumin.

2. Dasselbe wurde seither nur aus Abgang eines brauchbaren Reagens übersehen. Dieses Reagens ist gefunden. Es ist Chloroform.

Becquerel erschienen diese Schlüsse so sehr im Widerspruch mit den Erfahrungen, welche er seit 20 Jahren bei Tausenden von Harnuntersuchungen gemacht hatte, dass er *Gigon's* Versuche mit *Barreswill* zu wiederholen beschloss. Seine Beobachtungen sind folgende:

Es gibt gewisse Substanzen, welche mit den Flüssigkeiten keine wahren Lösungen oder doch wenigstens Lösungen ganz eigenthümlicher Art bilden, wie Albumin, arabischer Gummi, Leim, Stärkmehl, Schleim und wahrscheinlich auch die noch nicht untersuchte organische Substanz, welche der Harn enthält. Flüssigkeiten, welche solche Substanzen enthalten, bilden beim Schütteln mit Chloroform einen weissen, emulsiven Absatz, welcher grosse Aehnlichkeit mit dem durch Erhitzen oder durch Salpetersäure coagulirten Albumin besitzt. Man erhält dieselbe, nur dickere Emulsion, wenn man eine Lösung der genannten Körper selbst anwendet. Eine ganz kleine Menge bewirkt schon einen sehr dicken Niederschlag. Alle diese Niederschläge sind weder chemisch, noch mikroskopisch wesentlich von einander verschieden. Sie werden durch Kochen nicht zerstört und hinterlassen beim Verdunsten des Chloroforms eine unwägbare Schichte organischer Substanz. Die Emulsion zeigt unter dem Mikroskop Granulationen verschiedener Grösse, welche durch Filamente von organischer Substanz von einander getrennt sind. Diese Fäden sind halb durchscheinend, völlig amorph, unorganisirt und durchaus nicht von dem wolkigen Ansehen des Albumincoagulums, welches man mittelst Erhitzen oder Salpetersäure erhält. Es ist eigenthümlich, dass auch das Albumin mit dem Chloroform diese Filamente bildet, welche keine Eigenschaft des anderswie coagulirten Albumins besitzen. Sämmtliche Emulsionen werden durch Erhitzen, durch Behandeln mit Salpetersäure oder mit Aetzkali zerstört, indem nämlich beide letzteren die organische Substanz zerstören. Dieses Verhalten beweist auf keine Weise, dass die Emulsion aus Albumin gebildet war.

Alle Harnarten, mit höchst seltenen Ausnahmen, bilden mit Chloroform eine Emulsion, deren Stärke ihrem Schleimgehalt proportional ist. Jeder Harn enthält Schleim. Mag er noch so klar sein — 24 Stunden an einen kühlen Ort gestellt, zeigt er eine Schleimwolke, die sich, aus nicht hierher gehörigen Gründen, oben, unten oder in der Mitte ausscheidet. Die Emulsion, welche man mit dem Harn erhält in dem Augenblicke, wo er gelassen wird, steht in geradem Verhältniss mit der Dicke und Grösse der Schleimwolke nach 24stündigem Stehen. Bei gleichem Schleimgehalt ist die Emulsion um so stärker, je intensiver die Farbe des Harns, die ohne Zweifel auf Gegenwart einer grossen Menge organischer Substanz beruht.

Normale Harne, welche mit der hinreichenden Menge Chloroform eine Emulsion bilden, zeigen mit den empfindlichsten Reagentien keine Spur von Albumin. Wenn man sagt, dass sie durch Kochen und durch Salpetersäure nicht getrübt

werden, so könnte man beiden Reactionen Unempfindlichkeit zum Vorwurf machen. Allein ein frisch bereitetes Gemenge von Essigsäure und concentrirter Auflösung von Ferrocyankalium, dann die Pyrophosphorsäure sind zwei Reagentien von grösster Empfindlichkeit, die z. B. noch $^1/_{20000}$ Albumin anzeigen. Beide gaben mit normalen Harnen, welche mit Chloroform eine Emulsion bildeten, niemals eine Reaction.

In wirklich albuminhaltigem Harn bewirkt aber das Chloroform nicht einmal eine vollständige Fällung des Albumins, sondern nur eines ganz kleinen Theiles desselben. Bei albuminhaltigem Harn entsteht und setzt sich die Emulsion langsamer ab als bei normalem, nimmt aber nach einer gewissen Zeit gleiche Höhe ein. Die Gegenwart des Albumins verzögert also lediglich die Ablagerung der Emulsion und macht sie vielleicht etwas trüber, was aber nicht einmal immer geschah. Künstlich mit Leim, Gummi etc. versetzter Harn verhält sich unter denselben Umständen zu Chloroform, wie solcher mit Albumin.

Folgerungen: 1. Das Chloroform bewirkt in normalem Harn einen Niederschlag, der aus einer Emulsion besteht von Chloroform, Schleim und organischer Substanz, die in jedem Harn vorkommen.

2. Normaler Harn enthält keine Spur Albumin.

3. Das Chloroform ist ein unzuverlässiges Reagens und ein unvollkommenes Fällungsmittel des Albumin, indem es nur einen Theil desselben ausfällt.

Gigon antwortet darauf, dass das Chloroform allerdings kein specifiisches, aber doch zuverlässiges Reagenz auf Eiweiss sei.

Wäre es unzuverlässig, dann müsste es oft, oder doch zuweilen versagen. Allein weder *B.*, noch sonst wer, habe diese Unzuverlässigkeit erwiesen. Es sei insbesondere ein Reagens für sehr verdünnte Lösungen von Albumin, es soll angewendet werden, wo Salpetersäure, Phosphorsäure, Erhitzen, Kreosot und Metallsalze ohne Wirkung sind; auch wirkt es sehr gut auf concentrirte Albuminlösung, die es coagulirt, wenn man es lange damit schlägt, oder, wie der Verf., *Rusponi* und *Massard* zeigten, welche es gelatinirend macht.

Wenn es einen Theil des Albumin gelöst liess, so geschah dies nur, weil man es nicht in zureichender Menge angewendet hat. Allein unter diesen Umständen wären alle bekannten Albuminreagentien unzuverlässig. Salpetersäure, Erhitzung und die übrigen gewöhnlichen Reagentien fällen es also nur zum Theil.

Was den Umstand betrifft, dass das Chloroform auch andere Substanzen, wie Gummi, Stärkmehl fällt, so erwähnte sie *G.* nicht, weil man sie im Urin, um den es sich hier handelt, nicht antrifft. Uebrigens sind die Niederschläge dieser Substanzen und ebenso auch die übrigen chemischen Eigenschaften derselben so verschieden von denen des Albumin, dass in dieser Beziehung keine Verwechslung zu fürchten ist.

Die Eiweisslösungen von 100- und 500facher Verdünnung liefern mit Phosphorsäure eine deutliche Reaction, allein bei 1000facher ist sie sehr schwach und nicht stärker, als die der Salpetersäure in derselben Flüssigkeit. Bei 3000- und 5000facher Verdünnung ergiebt die Phosphorsäure keine Reaction mehr.

Es ist daher nicht zu wundern, wenn Phosphorsäure und Salpetersäure den Harn nicht fällen, während Chloroform noch einen reichlichen Niederschlag bildet.

Die Phosphorsäure ist daher weit entfernt, eine „unbestreitbare Genauigkeit" zu haben, und der Verf. begreift nicht, wie sie die Gegenwart der kleinsten Mengen Albumin, z. B. $^1/_{20000}$ entdecken soll. Sie entdeckt nicht nur kein $^1/_{20000}$, sondern wenig mehr als $^1/_{1000}$, d. h. sie kommt höchstens der Salpetersäure gleich, sie steht also unter der Gerbsäure, unter dem basisch essigsauren Blei und dem Kreosot und besonders unter dem Chloroform.

Aus Furcht vor einem Irrthum stellte der Verf. den Versuch mehrmals an.

Er erhielt 10 Gramm Pyrophosphorsäure in einem Platintiegel $^1/_2$ Stunde bei Rothglühhitze, goss sie aus und löste sie noch heiss unter Kochen in destillirtem Wasser. Sie zeigte keine grössere Empfindlickeit, als zuvor. Ein Stück wurde mit Albuminlösungen von 3000- und 5000facher Verdünnung gekocht und ergab keine Reaction; wurden dagegen zu derselben Flüssigkeit einige Tropfen Chloroform zugesetzt und umgeschüttelt, so entstand ein starker Niederschlag.

Die Pyrophosphorsäure ist nur ein Reagens auf Albumin, wenn sie frisch ist; nach einigem Berühren mit der Luft (1 Stunde sagt *Becquerel*) oder Auflösung in Wasser, geht sie in Hydrat über und fällt das Albumin nicht eher wieder, als bis man sie wieder rothglüht, wie *Angelhart* und *Dumas* zeigten. Also, bald fällt sie, bald nicht, man weiss nie, ob man ein Reagens hat, oder nicht, sie ist sonach in wahrem Sinne des Wortes ein unzuverlässiges Reagens. Der Werth der von *B.* vorgeschlagenen Mischung von Essigsäure und Ferrocyankalium steht noch unter dem der Pyrophosphorsäure.

B. sagt ferner, der normale Harn enthält kein Albumin, sondern nur Schleim, allein sämmtliche Harnproben waren seit 24 Stunden gelassen und sorgfältig filtrirt, oft selbst mehrere Mal. Alle Beobachter und *Becquerel* selbst geben an, dass sich der Schleim beim Erkalten des Harns und in der Ruhe absetze, es könnte demnach kein Schleim mehr vorhanden sein,

und trübten unter die Reactionen ein mit Chloroform, Tannin und Kreosot, sehr reichlich und ähnlich denen des Albumin.

Kuhharn dagegen liefert nach Abkühlung und Filtration mit Chloroform keinen Niederschlag, obgleich der Schleim darin zuvor sehr reichlich war, denn man sieht mit blosem Auge beim Erkalten eine sehr dicke Wolke entstehen.

Beide Harne enthalten sonach Schleim, allein nur der eine wird von Chloroform gefällt, der andere nicht.

Der Verf. sammelte den Niederschlag, welchen er durch überschüssiges Chloroform im Harn erhalten hatte, durch sorgfältige Decantation und bewirkte die vollständige Verdunstung des Chloroform durch die Luftpumpe. Der trockene Rückstand von 95 Gramm Harn betrug 0,05 Gramm, es war Albumin, denn er löste sich vollständig in Essigsäure und die Lösung ergab die Reaction mit Ferrocyankalium.

Da die mittlere Quantität Harn bei dem Manne und bei der Frau nahezu 1300 Gramm beträgt, so erhält man für 24 Stunden 2,6 Gr. Albumin. So klein auch diese Menge ist, so steht die Quantität dennoch beträchtlich über der des Schleims, da letztere nach der neuesten Schätzung von *Lehmann* 0,10 Gramm auf 1000 beträgt. Da das Blutserum 10% Albumin und Eiweiss 13,8 enthält, so entspricht die in 24 Stunden gelassene Albuminmenge derjenigen, welche in 18,84 Gramm Eiweiss oder in 26 Gramm Blutserum enthalten ist.

Der Harn kann sonach eine ziemlich starke Quantität Albumin enthalten, ohne dass sie von der Pyrophosphorsäure angezeigt wird, so wenig wie von Salpetersäure, sondern nur von Chloroform und wiewohl schwach, durch Gerbsäure und Kreosot. Der Verf. beharrt hienach auf seiner Annahme einer normalen Albuminurie.

Der Chloroformniederschlag im Harn entsteht constant auch bei reichlichem Genusse eines wässrigen Getränkes, sei es Dünnbier oder Gerstenwasser, wie der Verf. an sich selbst wahrnahm. Bei reichlicher und wiederholter Absonderung zeigen die zuletzt gelassenen Partieen den Chloroformniederschlag fast eben so stark als die ersten. Der Schleim müsste durch die ersten Absonderungen entführt worden sein, die kleine Menge Schleim zumal, welche die Blase absondert. So ist der Niederschlag bei Kindern und jungen Thieren so reichlich wie bei Erwachsenen, obgleich nach den Beobachtungen von *Lecanu* der Harn der Kinder nur unwägbare Mengen Schleim enthält.

Der Verf. entnahm einem Hunde, den er chloroformirt hatte, nach Beseitigung der Uretheren einige Gramm Harn, der weder in der Blase verweilt hatte, noch durch dieselbe gegangen war. Er lieferte gleichfalls einen reichlichen Niederschlag mit Chloroform. Man wird entgegnen, dies sei der Schleim von den wenigen Centimetern der Uretheren. Dem Verf. ist dies nicht wahrscheinlich. Er brachte daher bei einem andern Hunde eine silberne Röhre bis ins Nierenbecken und entnahm so den Harn von der Quelle, so dass er nicht in Berührung mit den Membranen kam. Er war klar und frei von Blut. Er ergab dieselbe Reaction mit Chloroform. In Essigsäure gelöst, ergab der Niederschlag mit Ferrocyankalium das Verhalten des Albumin. Hier kann also gewiss von Schleim keine Rede sein. Die Menge des Niederschlags steht zuweilen im umgekehrten Verhältniss mit der Ausdehnung der Membranen, aber stets in geradem Verhältniss zur Schnelligkeit des Kreislaufs, er ist daher sehr reichlich im Harn des Maulwurfs, der Ratte, des Kaninchens und der neugeborenen Katze, deren Blase ausserordentlich klein ist, während er im gut filtrirten Harn der Kuh, der Stute und Eselin fast gänzlich ausbleibt. Der Niederschlag entsteht bei Beschleunigung des Kreislaufs selbst bei Thieren, wo er im normalen Zustand fehlt, wie beim Rind und Pferd und nimmt beim Menschen im Fieber zu, so dass er selbst durch Salpetersäure bestimmbar wird, *Dumas* erklärte die Albuminurie als Normalzustand beim Frosch. Sollte auch er Schleim für Albumin gehalten haben?

Der Harn scheint eine kleine Menge Albumin aus dem Blutserum mit sich zu entführen, eine Menge, die mit der Beschleunigung des Kreislaufs zunimmt. Schon *Fourcroy* und *Vauquelin* geben an, dass veränderliche Mengen Leim und Albumin im Harn durch Gerbsäure gefällt werden und die rasche Fäulniss des Harns bewirken.

Berzelius läugnet die Gegenwart des Albumin in normalem Zustand im Harn, gibt aber mit *Dumas* das Vorhandensein einer eigenthümlichen Stickstoffsubstanz zu. Essigsäure und Salpetersäure lösen diese Substanz auf. Sie gehört zu den Bestandtheilen des Harns und wird das Ferment zu seiner Zersetzung. Es fehlte hier nur an einem genügenden Reagens auf Albumin.

Dieser Fermentstoff ist nichts anderes als Albumin, denn wenn man diese eigenthümliche Stickstoffsubstanz wegnimmt, so widersteht der Harn fast vollkommen der Fäulniss. Es musste *Berzelius*, wie Jedermann, die langsame Fäulniss des Schleims und die schnelle des Harns auffallen, die Geruchlosigkeit des Bronchialschleims, der in grosser Menge 24 Stunden in den Krankensälen steht und dagegen der unerträgliche Ammoniakgeruch des Harns in derselben Zeit, wiewohl er nur höchst wenig Schleim enthält. Wollte man einwenden, dass der Schleim nicht überall derselbe sei, so ist dies erst zu erweisen und der Verf. fürchtet den Einwurf am wenigsten von *Becquerel*, welcher S. 429 seiner

Chimie pathologique sagt: „Betrachtet man den Schleim auf jeder Schleimhaut für sich, so ist er stets so ziemlich derselbe."

Der Verf. überliess einen durch Chloroform von Albumin befreiten und bis zur vollständigen Austreibung des Chloroforms erhitzten Harn 20 Tage lang sich selbst, ohne dass er Spuren von Fäulniss verrieth. Er theilte hierauf 50 Gramme von Albumin befreiten Harn in zwei Theile, versetzte den einen mit etwas Eiweiss, den andern mit Bronchialschleim und liess beide bei $+18^0$ stehen. Der erstere hatte ein darüber gehängtes rothes Lackmuspapier schon am 4., der andere noch nicht am 20. Tage gebläut.

Hammond stellte Versuche an sich selbst an, um die normale Menge der Phosphorsäure zu bestimmen, welche unter gewöhnlichen Umständen, unter dem Einflusse starker Bewegung und nach dem Gebrauch von phosphorsaurem Natron ausgeschieden wird.

Die Phosphorsäure im Harn wurde nach *Liebig* durch Zusatz von titrirter Eisenchloridlösung bestimmt, bis sich eine abfiltrirte Probe mit Ferrocyankalium bläute. In alkalischem Harn wurde der Niederschlag von Kalk- und Magnesiaphosphat durch einige Tropfen Salpetersäure gelöst.

Er theilte sich den Tag in 3 Zeiten. Die erste war der Vormittag von 7 bis 1 Uhr, die zweite der Nachmittag von 1 bis 10 Uhr, die dritte die Nacht von 10—7 Uhr.

Nach der ersten Tabelle enthält der Harn der zweiten Tageszeit die grösste Menge Phosphorsäure, hierauf folgt der der ersten und dann der der Nacht.

Die zweite Tabelle ergiebt die Resultate nach Stunden und zeigt, dass Vormittags auf die Stunde mehr Harn und Phosphorsäure kommt als Nachmittags und Nachts.

Die dritte Tabelle enthält die Resultate nach starker Bewegung: Zunahme der Harnmenge in 24 Stunden, schwache Verminderung des specifischen Gewichts, beträchtliche Vermehrung der Phosphorsäure. Während der Bewegung selbst, die nur Morgens stattfand, hatte das specifische Gewicht des Harn zugenommen.

Die vierte Tabelle zeigt die Resultate unter dem Einflusse der innerlichen Anwendung von phosphorsaurem Natron: eine Dosis von 100 Gran um 9 Uhr Morgens, eine um 3 Uhr Mittags und eine Abends 10 Uhr, im Ganzen 300 Gran Salz oder 60 Gran Phosphorsäure des Tags: beträchtliche Zunahme des Harns, seines specifischen Gewichts und seines Phosphorsäuregehalts. Nachts keine wesentliche Veränderung der Harnmenge, des spec. Gewichts und der Phosphorsäure. Das Gewicht der eingeführten Menge der Phosphorsäure betrug unter gewöhnlichen Umständen 119,104 Gran. Da in der letzten Versuchsreihe aus 104 Gran ausgeschieden wurden, so scheinen 14,94 Gran im Körper geblieben zu sein.

Kletzinsky hat Excremente eines Chamäleon untersucht, und will neben Harnsäure Spuren von harnsaurem Ammoniak, kleinen Mengen oxalsauren und phosphorsauren Kalkes, Reste von Chitinstückchen, Spuren von Biliphäin und Gallensäuren, auch *Xanthin* und *Propylamin* darin aufgefunden haben.

Da sich jedoch die Diagnose des Xanthin nur auf die Bildung eines *orangegelben* Fleckes beim Abdampfen mit Salpetersäure und Behandlung mit Ammoniak fusste, und die des Propylamin auf den Geruch beim Erwärmen mit Kalilauge, so ist das Vorhandensein beider Stoffe noch als sehr problematisch anzunehmen.

(Versuche, die unlängst von Prof. *Bamberger* mit dem Harn einer grossen Eidechse, den ich durch Hrn. *Kölliker* erhalten hatte, in meinem Laboratorium angestellt wurden, haben keinen von beiden Stoffen in dem Harne dieses dem Chamäleon doch jedenfalls sehr nahestehenden Thieres erkennen lassen. *Sch.*)

Der Harnstoff, sagt *Neubauer*, ist das letzte Endproduct der regressiven Stoffmetamorphose stickstoffhaltiger Körperbestandtheile, und diejenige Form, worin der grösste Theil des mit den Proteïnstoffen eingeführten Stickstoffs wieder aus dem Organismus entfernt wird. Seine Stabilität liefert den Beweis; er wird als letztes Product der Einwirkung des übermangansauren Kali auf Proteïnstoffe erhalten und nicht weiter zerlegt. Auch die Harnsäure lässt sich von den Proteïnkörpern ableiten, allein sie ist leicht zersetzbar und namentlich durch übermangansaures Kali in Oxalsäure, Kohlensäure und Harnstoff. Dasselbe thut der Organismus. Harnstoff geht unverändert durch denselben, Harnsäure wird von ihm in Harnstoff und Kohlensäure zerlegt und bei Functionsstörungen tritt noch Oxalsäure zu beiden letztern. Der normale Organismus scheidet die im Blute sich findende Harnsäure nur in geringer Menge als solche aus, während bei gewissen Störungen sie und dann auch meist der oxalsaure Kalk im Harn vermehrt ist. Auch Kreatin und Guanin liefern im Organismus Harnstoff und mit übermangansaurem Kali auch Oxalsäure; das Guanin neben Harnstoff. Sind aber auch Harnstoff, Harnsäure, Kreatin und Guanin physiologisch ähnliche Körper, so fehlt doch noch ein chemisch gemeinschaftlicher Gesichtspunkt für dieselben.

Sind Leucin und Tyrosin auch ohne Zweifel Producte des Stoffwechsels stickstoffhaltiger Körper im Organismus, so unterscheiden sie sich doch wesentlich von den eben genannten Stoffen. Als Ausscheidungsproducte erscheinen beide nur bei tieferen Störungen unter Zurücktreten oder gänz-

neben Fehlen des Harnstoffs. Sie unterscheiden sich aber wesentlich von Harnsäure, Guanin etc. darin, dass unter ihren Zersetzungsproducten niemals Harnstoff auftritt. Harnsäure, Guanin und Leucin müssen nach ihrem verschiedenen chemischen Verhalten für den Organismus eine verschiedene Bedeutung haben, aber alle drei liefern bei mangelhafter Oxydation unter ihren Zersetzungsproducten Oxalsäure, die ja bekanntlich auch unter den Ausscheidungsproducten des Organismus vorkommt, in normalem Zustande nur spurenweise, bei Störungen in grösserer Menge. Das Verhalten dieser Körper zu übermangansaurem Kali in alkalischer Lösung gibt davon ein übersichtliches Bild. Es liefert nämlich:

Harnstoff

Unverändert, sehr stabil als letztes Endproduct der regressiven Stoffmetamorphose.

Harnsäure

{ Allantoïn, Harnstoff, Oxalsäure, Kohlensäure }

{ Harnstoff, Oxalsäure, Kohlensäure. }

Bei vollständiger Oxydation wird also

{ Harnstoff, Kohlensäure entstehen. }

Guanin

{ Oxyguanin, Oxalsäure, Harnstoff, Kohlensäure }

{ Harnstoff, Oxalsäure, Kohlensäure. }

Leucin

{ Ammoniak, Valeriansäure, Buttersäure etc. }

Bei gänzlicher Oxydation wird also das Leucin schliesslich

{ Ammoniak, Kohlensäure, Wasser liefern. }

Die Oxalsäure ist ein abnormes Glied der Stoffmetamorphose, nicht allein der Kohlenhydrate, sondern auch der Proteïnkörper und Fette, durch welche ein Theil des Kohlenstoffs bei dem allmäligen Uebergang der Stoffe von hohem Atomcomplex in solche von niederem, aus dem Organismus ausgeschieden wird. Bei vollständiger Oxydation giebt die Oxalsäure endlich Kohlensäure, bei unvollständiger kann sie in grösserer Menge entstehen und einmal erzeugt, widersteht sie in alkalischer Lösung der Wirkung oxydirender Mittel, so des übermangansauren Kalis sehr energisch:

Die Oxalsäure scheidet sich im Harn als Sediment von oxals. Kalk und zwar erst nach längerem Stehen, meist mit Harnsäure aus. Eine Vermehrung der Oxalsäure tritt nach unsern jetzigen Erfahrungen ein:

1. Bei starkem Genuss vegetabilischer Nahrung.

2. Nach dem Genusse moussirender Getränke und doppeltkohlensaurer Alkalien.

3. Nach dem Genuss pflanzensaurer Salze.

4. Nach *Beneke* und *Bird* nach starkem Genuss stickstoffreicher Nahrungsmittel.

5. Am constantesten nach *Lehmann* bei irgendwie gestörtem Athmungsprozess, besonders bei Lungenemphysem, bei der Convalescenz von schweren Krankheiten, Typhus etc.

Alle diese Ursachen laufen auf gestörte oder zu sehr in Anspruch genommene Oxydation, auf unvollständigen Gasaustausch in den Lungen oder Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure hinaus. Chemischerseits lässt sich für die Bildung der Kohlensäure sehr verschiedenes Material nachweisen:

Oxalsaurer Kalk als solcher oder als Bestandtheil von Pflanzen (Rheum, Rumex etc.) passirt wie andere pflanzensaure Salze nach *Schmitt* den Organismus nicht unverändert, obgleich er der Wirkung des übermangansauren Kalis energisch widersteht, während die andern Säuren mit Leichtigkeit davon gerade in Oxalsäure verwandelt werden.

Fassen wir zuerst die *Proteïnkörper*, ihre Abkömmlinge und Zersetzungsproducte als Quellen der Oxalsäure ins Auge, so geht wenigstens ein Theil des Harnstoffs aus der im Blute befindlichen Harnsäure hervor und beide sind excrementitielle Stoffe und bei allen Störungen des Oxydationsprocesses muss Verminderung des Harnstoffs mit Vermehrung der Harnsäure eintreten. Die Harnsäure wird nur partiell oxydirt und ausser ihrer vermehrten Ausscheidung erscheint auch die Oxalsäure in vermehrter Menge. In der unvollständigen Oxydation der Harnsäure liegt also die erste Ursache der Oxalsäurebildung. — Das *Kreatin* im Muskelsaft ist sicherlich auch ein Glied der regressiven Metamorphose, durch einfache Behandlung mit Barytwasser bildet es Harnstoff, durch übermangansaures Kali in alkalischer Lösung ziemlich viel Oxalsäure. — Auch das *Guanin* bildet mit letzterem Harnstoff, Oxalsäure u. s. w., im Organismus nur Harnstoff und Kohlensäure. — Harnsäure, Kreatin und Guanin liefern also durch unvollständige Oxydation Oxalsäure.

Aus den Proteïnkörpern und ihren Abkömmlingen entsteht aber auch *Leucin* und *Tyrosin*. Beide kommen zwar im Organismus, doch im Harn in normalem Zustand nicht vor. Sie werden also unstreitig weiter zersetzt. Leucin liefert mit übermangansaurem Kali neben Oxalsäure und Kohlensäure nur Valeriansäure oder niedere Glieder der flüchtigen Fettsäurereihen $C_{32} H_{?} O_4$, aber keinen Harnstoff. Auch Tyrosin liefert Oxalsäure. Von der Capronsäure $C_{12} H_{12} O_4$

bis zur Ameisensäure $C_2 H_2 O_4$ treten diese Säuren bei der Oxydation der Proteïnkörper auf. *Scherer, Gorup, Besanez* und A. haben ihr Vorkommen im Muskelsaft, in mehreren Drüsen und Organen nachgewiesen. Man kann also diese Säuren auf das Leucin zurückführen, da man sie direct daraus entstehen sieht.

Das Leucin enthält 12 Atom C. und lässt sich aus dem Aldehyd der Valeriansäure $C_{10} H_{10} O_2$ durch Behandlung mit Blausäure darstellen.

Aber auch das Radical der Capronsäure können wir im Leucin annehmen, indem im Radical der Capronsäure $C_{12} H_{12} O_2$ 1 Atom Wasserstoff durch Amid ($N H_2$) vertreten ist [$C_{12} H_{11} (N H_2) O_2$]. Es liessen sich dann alle als Zersetzungsproducte der Proteïnkörper aufgefundenen flüchtigen Säuren einfach vom Leucin herleiten.

Dass die flüchtigen Säuren nicht direct in Kohlensäure und Wasser zerfallen, dafür spricht das Vorkommen verschiedener Glieder dieser Säurereihe in einem und demselben Organ. Es scheinen die niedriger stehenden aus den höher stehenden hervorzugehen, wie man dies auch künstlich, besonders durch übermangansaures Kali auszuführen vermag.

Die sogenannten *Neutralfette* liefern bei langsamem Erwärmen mit verdünnter Salpetersäure Oxalsäure aus dem Glycerin, und die Glieder der Bernsteingruppe aus der Fettsäure. Durch Kali wird das Glycerin zuerst in Oxalsäure, dann in Kohlensäure verwandelt. Die Fettsäuren können sich nicht nur in die Glieder der Bernsteinsäuregruppe, sondern auch diese wieder in erstere verwandeln. So verwandelt sich die Buttersäure durch Salpetersäure in Bernsteinsäure, letztere aber durch Kalihydrat in Metacetonsäure.

Obwohl Niemand mehr glauben wird, dass die dritte Classe der Nahrungsmittel, die sogen. *Kohlenhydrate* im Organismus direct zu Kohlensäure und Wasser verbrennen, sondern eine Reihe intermediärer Glieder durchlaufen, so wissen wir doch gerade von diesen Mittelgliedern noch nichts und müssen uns vor der Hand mit den Thatsachen der reinen Chemie begnügen. Amylon verwandelt sich durch Speichel etc. in Zucker. Der Zucker kann in Milchsäure und zuletzt in Buttersäure umgewandelt werden. Beide sind sehr verbreitet im Organismus. Die Milchsäure findet sich im Darmcanal im Chylus nach der Verdauung von Vegetabilien, und reichlich im Muskelsaft, selbst bei den Carnivoren. In ersterem erklärt sie sich leicht aus dem Zucker- und Amylongehalt der Vegetabilien, schwieriger im Muskelsaft. Obgleich noch nicht erwiesen, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Milchsäure hier als ein Glied der regressiven Metamorphose, als aus den Proteïnkörpern entstanden zu betrachten sei. *Berzelius* glaubt sich sogar überzeugt zu haben, dass ein Muskel um so mehr freie Milchsäure enthält, je mehr er angestrengt worden. Aus der Milchsäure kann die Buttersäure sehr leicht entstehen. Dass aber die Kohlenhydrate bei ihrer Oxydation leicht Oxalsäure liefern, ist längst erwiesen. Milchsaure Salze werden im Blute und ebenso durch übermangansaures Kali ausserordentlich schnell in kohlensaures zersetzt, denen aber im letzteren Falle nicht unbedeutende Mengen Oxalsäure beigemengt sind. In pathologischen Zuständen findet sich trotzdem oft Milchsäure in grösserer Menge im Blut und selbst im Harn. Dies kann nur geschehen durch sehr grosse Zufuhr von milchsauren Salzen oder durch ungenügende Oxydation, und ein Product derselben muss wieder Oxalsäure sein.

Dasselbe, was von der Milchsäure, gilt auch von *vielen Pflanzensäuren.* *Wöhler* beobachtete zuerst, dass ihre Salze im Organismus in kohlensaure übergehen. Nach *Lehmann* bewirkt ihr Genuss leicht auch eine Vermehrung des Kalkoxalats. Mit übermangansaurem Kali verwandeln sie sich gleichfalls in kohlensaure Alkalien, jedoch mit erheblichen Mengen von Oxalsäure.

Anders verhält sich die *Benzoësäure*, das alkalische Salz wirkt nur wenig auf übermangansaures Kali. Im Organismus wird sie eben so wenig oxydirt, sondern als Hippursäure ausgeschieden. Die hieher gehörigen *Salicyl-* und *Toluylsäure* nehmen im Organismus Glycocoll auf und erscheinen als gepaarte Säuren im Harn.

Die Oxalsäure kommt nur an Kalk gebunden zur Ausscheidung und muss sich also, wenn sie erst im Organismus entsteht, auch im Organismus schon mit Kalk verbinden. Wenn auch nach *Ranke* Harnsäure mit Hefe versetzt in Harnstoff und Oxalsäure übergeht, so ist sie doch nach *Lehmann*'s Versuchen schon im frischen Harn enthalten, wahrscheinlich ist das Kalksalz in der freien Säure des Harns gelöst. Frisch gefälltes Kalkoxalat löst sich in erwärmter Phosphorsäure in erheblicher Menge auf und bleibt beim Verdünnen mit vielem Wasser klar. Setzt man so lange Natron zu, bis der entstehende Niederschlag nur langsam verschwindet, so tritt nach einiger Zeit eine Trübung ein, und nach 24 Stunden ist ein grosser Theil des Kalkoxalats auskrystallisirt. Dasselbe wiederholt sich noch ein- oder zweimal auf weiteren Zusatz von Natron.

Die den früheren Angaben *Wöhler*'s widersprechende Notiz von *Buchheim* und *Pietrowsky*, dass die genossene Bernsteinsäure weder im Harn, noch in den festen Excrementen aufzufinden sei, veranlasste *Hallwachs* zu wiederholten Versuchen, da überdiess *Kühne* diese Thatsache

mit einer Mehrausscheidung von Hippursäure in Beziehung bringt.

H. stellte die Versuche an sich und an einem Hunde an. Sie führten zu dem Resultate, dass in der That der Harn und die Excremente nach reichlichem Genuss von Bernsteinsäure keine Spur davon enthalten, dass aber auch die Mehrausscheidung der Hippursäure nicht damit zusammenhänge, letztere überhaupt nur eine Täuschung sei, da der Harn vorher wie nacher dieselbe Menge enthalte. Die Verf. hatten, ihr Augenmerk auf Bernsteinsäure richtend, wahrscheinlich die Extracte sorgfältiger erschöpft als sonst und desshalb reichlichere Ausbeute an Hippursäure erhalten.

Die Methode, welche *H.* anwandte, musste gleichzeitig Hippursäure und Bernsteinsäure liefern und war folgende:

Der Harn wurde eingetrocknet, mit Schwerspathpulver fein zerrieben, mit Salzsäure angesäuert und mit Alkohol völlig erschöpft. Der geistige Auszug, mit Natron gesättigt, wurde destillirt, der rückständige Syrup mit Oxalsäure im Wasserbad eingetrocknet und mit Aether erschöpft. Der vom Aether befreite Auszug hinterliess eine krystallinische Masse, die, mit Kalkmilch erwärmt, von Oxalsäure frei wurde. Das Filtrat gab concentrirt und mit Salzsäure versetzt, eine krystallinische Masse, welche in Kalksalz verwandelt wurde, woraus Alkohol hippursauren Kalk ausziehen und Bernsteinsäure hinterlassen musste.

Die Versuche mit dem Hunde umfassten Gaben von 2 Grm. bis 15 Grm., in Summe 64 Grm. Säure, während welcher der Harn sauer reagirte, aber niemals weder Hippur- noch Bernsteinsäure enthielt. Dasselbe negative Resultat lieferten die mit Schwefelsäure, Alkohol und Aether behandelten Excremente.

Der Verf. untersuchte an einem Tage bei vorwaltender Fleischdiät seinen Harn sorgfältig auf Hippursäure und erhielt aus 1300 C.C. 1 Grm. Hippursäure. Am nächsten Tage nahm er 4 Grm. und ein anderes Mal 6 Grm. Bernsteinsäure und der Hippursäuregehalt war derselbe, aber keine Bernsteinsäure zu entdecken.

Die grosse Menge Hippursäure veranlasste den Verf. zu erneuten Versuchen und aus diesen ergab sich, dass der normale Hippursäuregehalt weit grösser ist, als bisher angenommen wurde.

Dr. *Weissmann* theilt eine Reihe von Untersuchungen und Versuchen mit, die er über das Vorkommen und die Bildung von Hippursäure im menschlichen Körper angestellt hat. Er fand sie normal im menschlichen Harne bei jeder Kost, vorwaltend aber bei gemischter Nahrung. Auch im Harn der Pflanzenfresser verminderte sie sich z. B. auf den Genuss von Brod. Albumin, Kleber und Amylon scheinen für die Bildung derselben ohne Bedeutung zu sein. Durch Versuche an sich selbst wies der Verf. nach, dass bei gemischter Kost sein Harn durchschnittlich 0,14 % enthielt und dass in 24 Stunden 2,17 Grm. secernirt wurden. Bei einer aus 15 Eiern und 1 Pfund Fleisch bestehenden Diät minderte sich der Procentgehalt auf 0,08 und die tägliche Ausscheidung auf 0,79—0,72 Grm. Aehnliches fand sich bei 7 Tage lang währender ausschliesslicher Brodnahrung.

Dass die Hippursäure nicht von einem Rückhalt vorausgegangener vegetabilischer Kost stamme, sucht Verf. dadurch wahrscheinlich zu machen, dass im Harn von Typhus-Kranken, welche 2—4 Wochen lang nur Milch und Bouillon genossen hatten, im Mittel von 12 Beobachtungen an 7 Kranken noch 0,05 % Hippursäure nachweisbar war. Diese Fälle und die bei Pneumonie und Intermittens, welche Verf. beobachtete, zeigten, dass die Annahme einer reichlicheren Hippursäureausscheidung in fieberhaften Krankheiten nicht begründet sei. Auch in drei Fällen von Diabetes zeigte sich eine erhebliche Verminderung des Hippursäuregehaltes im Harn.

Die Methode der Nachweisung war im Allgemeinen die von *Liebig* angewendete. 200 C.C. Harn wurden über freiem Feuer vorsichtig und schnell bis beinahe zur Trockne verdampft, der Rückstand mit 5—10 Tropfen concentrirter Salzsäure versetzt und wiederholt mit dem 6—10fachen Volum reinen Aethers anhaltend geschüttelt. Die nach dem Verdunsten des Aethers verbleibenden Krystalle wurden gewogen.

(Diese Methode möchte aber für quantitative Bestimmung wohl manchen Einwurf gestatten.)

Unter 0,05 % lassen sich nach dem Verf. auf diese Art nicht mehr mit Genauigkeit bestimmen.

Die Grundlosigkeit der Entstehung der Hippursäure, sagt *Maack*, im Harn der Herbivoren aus Benzoësäure und andern Benzoylkörpern ist von *Hallwachs* nachgewiesen worden, indem keines der gewöhnlichen Futterkräuter die geringste Spur Benzoësäure oder Benzoylkörper enthält. Nach *Roussin* (Cpts. rend. 1856. XLII. S. 583) produciren gut genährte Pferde in der Ruhe fast gar keine Hippursäure, dagegen viel Harnstoff: bei starker Anstrengung aber viel Hippursäure und verhältnissmässig wenig Harnstoff. Die Hippursäure ist sonach ein Rückbildungsproduct. Man könnte annehmen, die Hippursäure entstehe aus dem Harnstoff bei körperlicher Anstrengung durch Oxydation. Diese Annahme widerspricht indessen allen bekannten Thatsachen. Wir wissen, dass der inoxydable Harnstoff das End-

product der thierischen Metamorphose, Carbamid ist, welches sich nur in kohlensaures Ammoniak durch Wasseraufnahme umsetzen kann. Man muss daher die Quelle der stickstoffhaltigen Hippursäure in dem Umsatzproducte eines sog. Proteïnkörpers suchen.

Das Tyrosin $C_{18}H_{11}NO_6$ enthält nur 2 Atome Wasserstoff mehr als die Hyppursäure $C_{18}H_9NO_6$. Es könnte sonach das Tyrosin das Material zur Bildung der Hippursäure abgeben, indem sie sich durch Oxydation bildet.

Die Oxydationsproducte des Tyrosin sind noch völlig unbekannt. Wohl hat *Strecker* (*Liebig*'s Ann. Bd. 73 S. 70—80) die Einwirkung der Salpetersäure auf Tyrosin studirt. Das Nitrotyrosin $C_{18}H_{10}(NO_4)NO_6$ ist nur ein Substitutionsproduct und kein eigentliches Oxydationsproduct des Tyrosin. Es ist daher die Einwirkung von Uebermangansäure, Chromsäure, Bleihyperoxyd und anderer Oxydationsmittel zu untersuchen, denn *Wiekes* Untersuchungen (*Liebig*'s Ann. Bd. 101 S. 314) sind ungenügend. Es brauchte sich aber nicht sogleich Hippursäure zu bilden, denn da die Hippursäure selbst noch oxydabel ist, so würde man bei Entstehung eines oder mehrerer Oxydationsproducte der Hippursäure auch auf die intermediäre Entstehung der Hippursäure selbst schliessen können.

Nun verwandelt sich aber die Hippursäure, mit Mineralsäuren erhitzt, durch Wasseraufnahme in Glycin $C_4H_5NO_4$ und Benzoësäure $C_{14}H_6O_4$ (*Dessaigne*) mit Braunstein und Schwefelsäure in Kohlensäure, Ammoniak und Benzoësäure (*Pelouze*), mit frischbereitetem Bleihyperoxyd in Kohlensäure, Wasser und Benzamid $C_{14}H_5O_2 . H_2N$ (*Fehling*) und in Salpetersäure gelöst, mit Stickstoffoxyd behandelt, unter Entwicklung von Stickstoff in Benzoëglycinsäure $C_{18}H_8O_8$ (*Strecker*). Würde man daher bei der Oxydation des Tyrosin etwa Benzoësäure, Glycin oder Benzamid erhalten, so wäre die Entstehung der Hippursäure aus dem Tyrosin chemisch erwiesen.

Das Tyrosin ist nach *Frerich*'s Injectionsversuchen nicht wie das Leucin urophan. Man weiss nicht, was daraus wird. Es wäre daher zu prüfen, ob die Einspritzung alkalischer Tyrosinlösung in die Venen nicht die Hippursäure im Harn vermehre. In diesem Fall wäre die Umwandlung des Tyrosin in Hippursäure auch physiologisch erwiesen.

Kühne hat *Buchheim*'s Angaben des Ueberganges der Bernsteinsäure in Hippursäure bestätigt. Durch die Bestätigung obiger Annahme liesse sich dann vielleicht auch eine Einsicht in diesen Bildungsvorgang gewinnen.

Kletzinsky theilt eine Reihe von Versuchen mit, die er über den Einfluss des unterchlorigsauren und unterschwefligsauren Natron, dann über den der Benzoesäure auf den Stoffwechsel, d. h. auf die Mengen von Chlornatrium, schwefelsaure Salze, Harnstoff und Harnsäure, die dabei in den Harn übergehen, angestellt hat. Bei ersteren beiden Salzen soll sich keine Spur unveränderten Salzes und beim letzteren auch kein Sulfür im Harn vorgefunden haben. Durch vergleichende Untersuchungen des Harns unter gewöhnlichen Lebensverhältnissen und bei dem Gebrauch von täglich 2,68 Gramm unterchlorigsauren Natrons, ferner 1 Drachme unterschwefligsauren Natrons wurden folgende Mittelzahlen aus 14 tägigen Versuchen für 24 Stunden erhalten:

	Harn in Grammen.	In 1000 Theilen Harn			In 24 Stunden entleert		
		Harnstoff.	Harnsäure.	Chloride.	Harnstoff	Harnsäure in Grmen.	Chloride
Im normalen Zustand . .	910	30	1,38	4	27,64	1,25	3,64
Bei Gebrauch von 2,68 Grm. Unterchlorigs. Natron .	913	33	0,77	7	30,30	0,76	6,26
Bei Gebrauch von 1 Dr. $NaO_1S_2O_2$	919,8	26,8	1,83	Sulfate 7,4	24,62	1,68	Sulfate 6,83
Im normalen Zustande . .	914	70,3	1,28	2,8	27,86	1,17	2,52

Beim Gebrauch des unterschwefligsauren Salzes soll ausserdem der Harn fast constant oxalsauren Kalk und Zucker enthalten haben.

(Bei Betrachtung dieser von *Kletzinsky* angegebenen Verhältnisse fällt Folgendes auf:

1. Die Bezeichnung Chloride und Sulfate setzt voraus, dass mehrere Chlor- und Schwefelsäure-Verbindungen als vorhanden angenommen wurden. Wie wurden diese ermittelt? *Kl.* spricht blos von Bestimmung der Chloride durch Titrirung. Meines Wissens kann aber nur der Gehalt an Chlor durch Titrirung gefunden und dieser etwa auf Chlornatrium *oder* Chlorkalium u. s. w. berechnet werden, nie aber auf ein Gemenge von Chloriden.

2. Ist die angegebene Menge von Chloriden oder im Falle dies ein „Schreibfehler" sein sollte, selbst von blosem Chlor *so gering* sowohl im normalen als unter dem Gebrauche des unterchlorigsauren Salzes, dass hier jedenfalls ein Irrthum obwalten muss.

Hegar gibt für den normalen Harn des Erwachsenen in 24 Stunden 10,46 Gr. Chlor = 17,5 Gr. Chlornatrium, *Bischoff* zwischen 8,64 —24,84 Gr. Chlornatrium in 24 Stunden und als Durchschnittszahl 14,73 Gr. an, womit auch meine Untersuchungen ziemlich nahe übereinstimmen.

3. Aehnliches gilt für die Menge der Schwefelsäure, die nach den Bestimmungen von *Gruner* in 24 Stunden zu 2,09 entleert wird, was auf schwefelsaures Kali berechnet 4,4 Grm. in 24 Stunden beträgt. *Lehmann* gibt sogar 7,02 Grm. und 10,39 Grm. für 24 Stunden an, während *Kl.* normal nur 2,52 Grm. *Sulfate* in 24 Stunden entleeren will. Wie sind diese Differenzen zu erklären. *Sche.*)

Was die Wirkung des Genusses der Benzoësäure angeht, so hat *Kl.* auf den Gebrauch derselben eine Verminderung des Harnstoffs um $2^1/_2$ Gr. in 24 Stunden, dagegen eine Ausscheidung von 9,5 Gr. Hippursäure und demnach nur eine Differenz von 0,3 Gr. an weniger ausgeschiedenem Stickstoff wahrgenommen.

Bericht

über die

Leistungen in der pathologischen Chemie

von

Dr. SCHERER,
Professor in Würzburg,

unter Mitwirkung des Dr. SCHUBERT.

Dr. *F. Hoppe*. Anleitung zur pathologisch chemischen Analyse für Aerzte und Studirende. Mit 20 Holzschnitten. Berlin bei Hoffmann.

Hoppe hat sich bemüht, eine kurze Anleitung zu pathologisch chemischen Untersuchungen zu liefern. So wünschenswerth es für praktische Aerzte und Studirende sein mag, einen Wegweiser zu erhalten, unter dessen Leitung sie gewisse Fragen, welche die neuere ärztliche Wissenschaft und Praxis an die Chemie richtet, kurz und sicher durch den Versuch und die Beobachtung gelöst erhalten, so gefährlich kann auf der anderen Seite eine allzu grosse Eile und Oberflächlichkeit bei solchen Untersuchungen für die Fragenden, und nicht selten auch wieder durch Rückwirkung auf die Wissenschaft werden.

Eine Hauptaufgabe solcher Wegweiser und Anleitungen muss es daher sein, Alles zu vermeiden, was etwa den in chemischen Untersuchungen weniger geübten Experimentator zu unrichtigen Schlussfolgerungen verleiten könnte. Diese Klippe ist es, an der sehr viele in physiologischer und pathologischer Chemie machende Aerzte so häufig scheitern, und durch welche eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Beobachtungen und Versuchen als unnützes Gebröckel sich unter die soliden Bausteine einmengte.

Leider müssen wir es gestehen, ist auch Hrn. *Hoppe*'s Anleitung in Folge einer, wie es scheint, etwas zu flüchtigen und die „Kürze" etwas zu sehr berücksichtigenden Abfassung nicht ganz frei geblieben von solchen Klippen für den chemischen Dilettanten. So gibt z. B. *H.* auf pag. 11 als erste Reaction auf Magnesia-Salze „in neutraler oder *alkalischer* Lösung bei Abwesenheit von Ammoniakverbindungen" das phosphorsaure Natron als Reagens an. Der weisse Niederschlag soll PO_5, 2 MgO, HO + 7 aq. sein.

Wie aber eine *alkalische* Lösung eines Magnesia-Salzes bei *Abwesenheit* von Ammoniak möglich sei, und wie in einer alkalischen Lösung PO_5, 2 MgO, HO + 7 aq. niederfallen solle, das einzusehen reichen die chemischen Kenntnisse des Ref. nicht hin. Dieselbe Angabe wiederholt sich auf pag. 12 Ziff. 3, wo die Fällung durch kohlensaures Natron angegeben wird.

Dass diese Angaben nur auf einem Lapsus mem. beruhen, ist wahrscheinlich, da auf pag. 12 Ziff. 4 die *Fällung* der Magnesia-Salze durch Aetzkali, Natron, Kalk- und Barytwasser angeführt ist.

Als Reagens auf Ammoniak gibt *H.* ferner pag. 10 eine Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul an. Diese soll durch Ammoniak braun gefärbt werden. Jeder kann sich aber leicht überzeugen, dass ein *weisser*, erst nach und nach bräunlich werdender Niederschlag in neutralen Lösungen des schwefelsauren Mangan-Oxyduls entsteht.

Zur Nachweisung von Schwefelcyan empfiehlt *H.* pag. 34 nebst dem Eisenchlorid auch die Anwendung von Zink und Salzsäure zur Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Wenn nun auch bei derartigen Untersuchungen schweflige Säure gewöhnlich nicht vorkommt, so hätte doch erwähnt werden dürfen, dass diese Reaction nur bei Abwesenheit von schwefliger Säure, oder von unter schwefligsauren Salzen sicher sei.

Auch bei den Reactionen der organischen Stoffe finden sich manche ungenügende oder nicht erschöpfende Angaben. pag. 81 bei der Nachweisung des Tyrosin ist meine Methode der Prüfung mit Salpetersäure, dann Natronlauge erwähnt (freilich ohne sie als von mir herrührend zu bezeichnen) und dabei nur die rothgelbe Färbung, die bei der ersten Einwirkung der Natronlauge entsteht angegeben. Das charakteristische dagegen — die schwarzbraune Färbung der Masse beim Erwärmen, ist „der Kürze halber" nicht angegeben. — Auch die so leicht anzustellende sehr charakteristische Reaction auf Leucin durch Abdampfen desselben mit Salpetersäure auf dem Platinblech, dann Erwärmen des Rückstandes mit einem Tropfen Aetznatronlauge ist übergangen worden. Förmlich protestiren muss ich endlich gegen die von Paralbumin und Metalbumin durch *H.* gemachten Beschreibungen, indem ich das Verhalten derselben in dieser Weise nicht angegeben habe.

Da für eine erschöpfende Analyse ganzer Werke in diesem Berichte der Raum nicht gegeben ist, so erwähne ich nur noch in Kürze, dass das ganze Werkchen 281 Seiten umfasst, wovon 139 Seiten dem Verhalten der Einzelstoffe gewidmet, und auf den übrigen die Analyse zusammengesetzterer organischen Flüssigkeiten, Gewebe und Organe abgehandelt wird.

Neu sind darin die Bestimmung des Albumin und des Milchzuckers durch den Polarisationsapparat, die Bestimmung des Hämatin-Gehaltes durch die Farbenintensität pag. 218, Bestimmung des Fibrin pag. 211 (siehe vorigj. Bericht über phys. Chemie pag. 168), Berechnung des Gewichtes der feuchten rothen Blutzellen mit Zugrundelegung des Fibringehaltes des Plasma pag. 230, Bestimmung des Harnstoffes und Ammoniaks im Blut und in Transsudaten, wovon erstere, durch die dabei vorkommende Fällung des Harnstoffes mit Salpetersäure sich nicht sehr empfiehlt, eine Modification des *Millon*'schen Verfahrens zur Bestimmung des Harnstoffs, gegründet auf die Entwicklung von Kohlensäure, und deren Gewichtsbestimmung durch Kalilauge, und endlich eine Prüfung des Harnes auf die Gallensäuren, die unter der Rubrik Harn in diesem Berichte näher besprochen werden wird.

Die dem Werkchen beigegebenen Holzschnitte sind sehr grob ausgeführt, was namentlich, da die Mehrzahl derselben mikroskopische Krystallformen darstellt, sehr unzweckmässig ist. So möchte z. B. wohl kaum ein wenig Geübter die Formen des salpetersauren Harnstoffs unter dem Mikroskope in seinem Objecte wieder erkennen.

Ref. muss wirklich gestehen, dass es ihm schwer fällt zu verstehen, wie Hr. *Hoppe* bei seiner sonstigen wissenschaftlichen Tüchtigkeit und seinen exacten Bestrebungen sich zu einer so flüchtigen Bearbeitung verführen liess. —

Ueber Blut und dessen Bestandtheile, ferner über Gewebe und Organe.

Heller, Fl. Ueber das Hämatin und dessen Ausmittelung. Zeitschr. d. Wiener Aerzte. Nr. 47.

Hoppe. Bestimmung des Hämatingehaltes von Blut oder Transsudaten durch die Farbe. Dessen Anleitung zur pathol. chemischen Analyse, pag. 218.

v. Recklinghausen. Ueber *Picard's* Bestimmungsmethode des Harnstoffs im Blute. *Virchow's* Archiv, Bd. XIV. pag. 476.

Folwarczny, Mittheilungen aus dem pathol. chemischen Laboratorium. Zeitschrift d. Wiener Aerzte. Nr. 51.

Derselbe. Chemische Untersuchungen bei Splenitis chron. (Leukaemie). Wiener allg. med. Ztg.

Derselbe und Dr. *Pleischl.* Beiträge zur acuten Leber-Atrophie. Separat-Abdruck a. d. Zeitschrift d. k. k. Gesellschaft d. Aerzte. Wien bei Gerold.

Heller sagt, es sei bekannt, dass das Hämatin in den Blutkörperchen als *breiige* (sic!) Masse hafte. Ob *in* der Hülle, dem Globulin selbst, oder *auf* dieselben abgelagert, sei nicht entschieden. In normalem Serum sei das Hämatin unauflöslich, nehme aber die Verdünnung zu, bis die Blutkörperchen schwimmen, so löst sich das Hämatin auf, bis endlich den Globulinbläschen alles Hämatin durch Exosmose entzogen werde. Darum sehe man auch bei Hämaturie in Harn von grösserem spec. Gewicht die Blutkörperchen sich setzen, während der Harn gelb bleibt und kein Hämatin gelöst hat; umgekehrt löst sich das Hämatin in leichteren Harnen und andern Flüssigkeiten und geht als rothe Lösung durch's dichteste Filter. Das Globulin setzt sich als farblose, hyaline Masse ab.

Der Verf. fand ein Gemenge von starkem Alkohol und etwas Schwefelsäure als das beste Trennungsmittel der allermeisten Pigmente und benützte es auch zur Scheidung des Hämatin vom Globulin und zwar 2 Jahre vor *Lecanu.*

Das reine Hämatin ist eine dunkelrothbraune, in verdünnter Lösung aber mehr rothe, trocken eine feste schwarze Masse, die ein braunrothes Pulver liefert. Es löst sich in Wasser nicht

auf, wohl aber, wenn man dem Wasser die Salze des Serums, namentlich schwefelsaures und phosphorsaures Natron, dann kohlensaure Alkalien zusetzt.

Beim Verbrennen hinterlässt das Hämatin fast blos Eisenoxyd.

Die Einen nehmen das Eisen im Blut als Carbonat, die Andern als Cyanid, Andere als Sulfo-Cyanid, Manche als Phosphat etc., Einige als metallisches Eisen an.

Die ersten Ansichten sind längst widerlegt, nur die letzte von der Annahme, als Metall wurde durch die Substitutionstheorie unterstützt, es sei als Element in die elementare Zusammensetzung gekommen, wie S, P, As, Sb, Cl, I, Br. in die elementare Zusammensetzung organischer Gebilde. Ferner sollte noch die Thatsache diese Ansicht unterstützen, dass Hämatin mit reiner concentrirter Schwefelsäure und später mit Wasser versetzt Wasserstoffgas entwickle und schwefelsaures Eisenoxydul bilde.

Da indessen das Eisen sich bei jeder Temperatur aus dem Wasser oxydirt, überdies aber das Blut freien Sauerstoff und eine höhere Temperatur besitzt, und das Eisen sehr fein zertheilt ist, so lässt sich das Eisen unmöglich anders als Oxyd denken und es scheint als solches mit dem Hämatin eine Verbindung zu bilden, analog dem Natronalbuminat. Diese Ansicht wird dadurch unterstützt, dass sich das Eisenoxyd vom organischen Theile des Hämatin durch stärkere Säuren trennen lässt (*Mulder*, *Scherer*).

Mulder fand nahezu 7% Eisen im Hämatin, *Berzelius* 0,38% in den menschlichen Blutkörperchen, somit liefert die Zahl 128 gefärbte Blutkörperchen für 1000 Theile Menschenblut 7,32 Hämatin.

Das Hämatin enthält fast den ganzen Eisengehalt des Blutes. Der wesentlichste Eisengehalt des Blutes trifft also nicht die im Gefäss-System circulirende wässrige *Solution*, sondern die darin suspendirte *Cellulose*. (Welcher Missbrauch eines chemischen Begriffes!!)

Das Blutserum verdankt seine gelbe Farbe einer im Verhältniss zum Hämatin sehr kleinen Menge eines braunen; in verdünnter Lösung matt gelben Farbstoffes, dem *Hämaphäin* (Blutbraun). Es enthält gleichfalls eine, aber enorm kleine Menge Eisen. Es ist von ähnlicher Zusammensetzung wie Hämatin. Wahrscheinlich verdankt es seinen Ursprung dem weit eisenreicheren Hämatin.

Alle eisenhaltigen Farbstoffe, wie Hämaphäin, Urophäin, Uroerythrin (*Harley*'s Urohämatin) hält der Verf. für Abkömmlinge des Hämatin. Zu den eisenfreien gehört z. B. Uroglaucin und Urrhodin.

Dass das Urophäin ein Abkömmling des Hämatin, dass es ein Product beim Stoffwechsel verbrauchter Blutkörperchen ist, sieht man in acuten Krankeiten, wo die Abnahme der Blutkörperchen, respective die Abnahme des Eisengehaltes des Blutes von einer constanten *Vermehrung des Urophäin im Harn*, also vermehrter Eisenausscheidung im uropoëtischen Wege begleitet ist. Am deutlichsten spricht aber hiefür die Urophäinausfuhr bei Krankheiten der Leber und Milz und zwar namentlich bei chronischem Verlaufe, also bei Krankheiten von Organen, die sich bei der Blutmetamorphose, namentlich der Blutkörperchen in erster Reihe betheiligen.

Die Bestimmung des Blutfarbstoffes ist besonders dann schwierig, wenn unter dem Mikroskop keine Blutkörperchen mehr zu entdecken sind. Trotz des Reichthums des Hämatin an Eisen, kann die Gegenwart des Eisens nicht als charakteristisch gelten, weil mehrere andere Pigmente gleichfalls Eisen enthalten.

Der Verf. schlägt daher folgendes Verfahren vor:

I. *Erkennung des Blutes in Harnsedimenten.*

Folgende rothe blutähnliche Sedimente kommen vor:

1) Ohne rothe Färbung des Harns in specifisch schwerem Harn, nach dessen Sedimentirung, durch Blutkörperchen geröthet.

2) Rosenrothe Sedimente aus harnsaurem Ammoniak oder Natron, gefärbt durch Uroerythrin.

3) Ganz ähnlich diesen letzteren sind Sedimente aus Eiter mit geringem Gehalte an Blutkörperchen.

4) Endlich blos in alkalischem Harn ebenso blassroth oder rosenroth gefärbte Sedimente nach dem innerlichen Gebrauche von Rheum, Senna, Santonin und deren Präparaten, dann Lignum Campechianum.

Ad 1. Sedimente, die bei Hämorrhagien blos aus Blutkörperchen bestehen, sind nie rosa-, immer dunkelblutroth und man erkennt die Blutkörperchen leicht unter dem Mikroskop. Auch die noch anzugebenden chemischen Reactionen weisen sie leicht nach und der überstehende Harn ist stets albuminhaltig. Das Sediment selbst wird nach Abgiessen des Harns in viel destillirtem Wasser gelöst, und die blassrothe Lösung weiter geprüft.

Ad 2 und 3. Die rosenrothen uroerythrinhaltigen Sedimente werden von den Eiter- und Blutkörperhaltigen rothen Sedimenten folgendermassen unterschieden:

Man suspendirt ein wenig des Sedimentes in destillirtem Wasser und kocht in einer weiten Eprouvette.

Die uroerythrinhaltigen Urate lösen sich hiebei leicht mit *gelber* Farbe, die Flüssigkeit ist klar und wird durch Bleizucker wieder rosa ge-

fällt. Das bluthaltige Eitersediment bleibt trübe. Kalt mit Wasser geschüttelt, färbt es sich roth, was filtrirt besser zu sehen ist. Die Lösung gibt die unten beschriebenen Hämatinreactionen.

Nebenbei kann man die Eiterprobe mit Kali anstellen. Findet man Eiter, so ist schon viel Wahrscheinlichkeit für die Gegenwart von Blutkörperchen als Grund der rothen Farbe des Sediments, weil im Eitersediment sehr selten uroerythrinhaltige Urate vorkommen.

Ad 4. Die gelben Farbstoffe von Rheum etc. werden durch Alkalien roth und durch Säuren wieder gelb. Alkalischer Harn wird blutroth, die Erdphosphate fallen und reissen das rothe Pigment zum Theil mit und ihr Sediment ist rosa. Die Erdphosphate werden besonders bei Rheum violett.

II. Erkennung des Blutes im Harn selbst und Unterscheidung des Blutrothes von andern Sedimenten.

Die Erkennung des Blutfarbstoffes im Harn war bisher manchmal schwierig, blieb oft unentschieden und lieferte noch öfter eine falsche Bestimmung.

Allerdings enthält jeder bluthaltige Harn Albumin, Abwesenheit desselben excludirt Hämatin, während dagegen seine Anwesenheit noch nicht die des Hämatin erweist.

Allerdings ist das Hämatin stets eisenhaltig und das Eisen lieferte bis jetzt immer eine der Hämatinreactionen. Da indess das Urophäin gleichfalls Eisenasche liefert, so ist auch diese Reaction werthlos.

Es fragt sich nun vor Allem: welche Stoffe färben den Harn roth und machen ihn dem hämaturischen ähnlich, ferner welche färben ihn braun und wie lässt sich auch in diesem Falle Blutgehalt ermitteln.

A. Rothe Harne kommen vor:

1) Durch gelösten Blutfarbstoff, bei saurer und alkalischer Reaction.

2) Durch viel Uroerythrin bei saurer und alkalischer Reaction.

3) Durch das Pigment von Rheum, Senna, Santonin, Campechholz, jedoch nur bei alkalischer Reaction.

B. Dunkelbraune bis fast tintenschwarze Harne kommen vor:

1) Bei Gehalt von *macerirtem Blut*, in faulem, Schwefelammon und kohlensaures Ammon enthaltendem Harn.

2) Bei Gehalt an Blut neben Gallenfarbstoff.

3) Bei Gehalt an zersetztem Biliphäin.

4) Bei viel Uroglaucin und Urrhodin, nur in alkalischem Harn.

5) Nach Theereinwirkungen bei Gehalt an Theerbestandtheilen.

6) Bei höchst grossem Urophäingehalt neben Uroerythrin.

Die Ermittlung des Hämatin oder Blutgehaltes geschieht nun folgender Weise:

1) Man prüft zuerst auf Albumin, seine Abwesenheit excludirt Hämatin.

2) Das coagulirte Albumin ist bei Hämatingehalt nicht weiss, sondern röthlich, roth, rostbraun, der Harn klar, gelblich. Ist zu wenig Albumin da, so setzt man etwas Hühnereiweiss zu. Das wenn auch nur hämatinhaltige Albumin wird beim Trocknen braunschwarz, das hämatinfreie ist gelb. Eine empfehlenswerthe Reaction, schon von *Fr. Simon* angegeben.

3) Eine höchst empfindliche Reaction, welche der Verfasser selbst entdeckt haben will, ist: Man kocht den Harn in einer weiten Eprouvette und setzt nun sogleich concentrirte Kalilösung zu. Etwa gefälltes Albumin wird gelöst und die Farbe *bouteillengrün*. Nach weiterem kurzen Erhitzen und Schütteln fallen die Erdphosphate nieder, reissen das Hämatin mit und erscheinen nach einer Weile bald braunroth, bald schön blutroth, öfter dichroistisch in Grün bei auffallendem Licht spielend. Der Niederschlag erscheint unter dem Mikroskop als *gelbe amorphe Masse*, die rothen Erdphosphate werden nach einigen Tagen von oben herab durch das Kali wieder entfärbt.

Enthält er zu wenig Phosphate oder eine andere Flüssigkeit wie Vomitus, Fäces etc., so setzt man zuvor ein gleiches Volum normalen Harn zu.

Die Reaction ist sehr zu empfehlen, besonders wo sich der Blutfarbstoff schon zum Theil zersetzt und seine rothe Farbe verloren hat oder durch Biliphäin maskirt ist.

Ist das Phosphatcoagulum durch Rheum etc. gefärbt, so unterscheidet es sich dadurch, dass es nicht wie das Hämatinhaltige durch Essigsäure hellgelb und durch Kali dichroistisch, dagegen mit der Zeit, besonders an der Luft violett wird.

Bei Gegenwart von Zucker schüttelt man besser länger, damit durch langes Kochen mit Kali keine Bräunung eintritt.

4) Vom Uroerythrin wird Hämatin unterschieden, während beide vom Bleizucker rosenroth und chamois gefällt werden, durch obige Hämatinreactionen. Uebrigens enthält das Hämatin weit mehr Eisen. Ausserdem liefert die coagulirte und filtrirte Flüssigkeit bei Hämatin mit Bleizucker keinen gefärbten Niederschlag mehr, wohl aber bei Uroerythrin.

5) Der blutrothe alkalische Harn wird bei Rheum, Senna, Campechholz durch Zusatz jeder Säure nur bis zur sauren Reaction citrongelb. Bei Rheum und Senna lässt sich der Versuch durch Alkalien und Säuren öfter wiederholen.

6) Bei durch macerirtes Blut oder gleichzeitigen Biliphäïngehalt braun gefärbtem Harn reagirt man zuvor auf dieses und berücksichtigt besonders den Eisengehalt.

7) Sehr grosser Uroglaucingehalt gibt gleichzeitig mit Urrhodin dem Harn zuweilen einen graubraunen Ton, wie er zuweilen bei zersetztem Blut erscheint. Da letzteres nur bei starkem Ammoniakgehalt vorkommt, so kann dieser die Annahme seiner Gegenwart bestärken. Schüttelt man mit Aether, so wird dieser bei Uroglaucin und Urrhodin durch Aufnahme des letzteren violett und violettroth.

8) Bei viel Urophäïn mit Uroerythrin verfährt man nach der für Hämatin und Uroerythrin angegebenen Weise.

9) Bei Färbung nach Theereinreibung hat man Abwesenheit des Albumin, aber Creosot- und Theergeruch.

Ausmittlung des Blutgehaltes in erbrochenen Massen, Stühlen, Exsudaten, Cysten und andern krankhaften Producten.

In Vomitus und Faeces kommt das Blut oft theilweise verdaut vor, wo weder von der rothen Farbe, noch von Blutkörperchen mehr etwas zu finden ist.

Am schwierigsten ist das Blut bei Melaena zu erkennen, denn das Mikroskop liefert hier gar keinen Anhaltspunkt.

Bei erbrochenen Flüssigkeiten kommt nach des Verf.'s Erfahrung zuweilen eine fleischwasserähnliche Farbe vor, und zwar:

A. Rother Vomitus.

1) Von einem Gehalt an Blutfarbstoff (oder gelöstem Blut).

2) Von der rothen Modification des Gallenfarbstoffs, welche sich im Magen gebildet hat.

Beide sind ohne chemische Untersuchung nicht zu unterscheiden.

1) Rührt die rothe Farbe von Hämatin her, so gibt die Flüssigkeit:

a) Immer eine, wenn gleich geringe Albuminreaction.

b) Mit gleichen Theilen Harn gemischt, gekocht und mit Kali erwärmt und geschüttelt, ist die Abscheidung der hämatinhaltigen Erd-Phosphate höchst prägnant.

c) Auch das getrocknete Albumincoagulum ist braun und eisenhaltig.

Beide erstere Reactionen genügen.

2) Rührt die rothe Farbe von der rothen Modification des Biliphäïn her,

a) so fehlen entweder beide obige Reactionen oder wenigstens die mit Harnzusatz.

b) Die rothe Farbe geht durch Salpetersäure schnell in Gelb über bei Biliphäïn, erhält sich aber lange bei Blutgehalt.

c) Man kann noch abdampfen, mit schwefelfelsaurem Alkohol extrahiren, wieder abdampfen, verbrennen und die Asche auf Eisen prüfen.

B. Die mattbraunen, missfärbigen erbrochenen Flüssigkeiten.

Diese lassen wegen des bereits veränderten Hämatin noch weniger aus dem Aussehen auf Blutgehalt schliessen, denn auch viele Speisereste zeigen diese Farbe.

In allen Fällen nahm sich die Probe mit Harnzusatz am deutlichsten aus, da die blutrothe Farbe der Erdphosphate gegen die matte Farbe der Flüssigkeit grell absticht.

Uebrigens ist hier Albumingehalt constant.

Dasselbe gilt für Faeces.

Die *melanotischen Massen,* durch Erbrechen oder per anum entleert:

Färbige Vegetabilien, wie Hollunder- und andere Beeren und Pulpen können Ursache der Färbung sein.

1) Man rührt eine Portion mit Wasser an, filtrirt und prüft auf Albumin.

2) Man setzt verdünnte Kalilösung und Harn zu und erwärmt wie oben.

3) Eine Portion mit Wasser verdünnt und etwas Schwefelsäure zugesetzt. Alle Pflanzen-Pigmente werden hellroth, durch überschüssiges Alkali blau oder grün.

4) Bei Pflanzenpigment ist die Asche weiss, bei Melaena rostbraun. Man kann die Asche in Salzsäure lösen und mit Schwefelcyankalium versetzen.

Erkennung des Hämatin in Blutflecken bei gerichtlichen Fällen.

Blut, auf Metall, Stein etc. getrocknet oder von Holz, Kleidungsstücken etc. eingesaugt ist oft schwierig zu ermitteln. Die bekannten Methoden wirken oft in einem Fall vortrefflich, versagen aber im andern, wie sich *Heller* als Gerichtschemiker überzeugte.

Das hängt ganz besonders ab:

1) Von der Menge des Blutes.

2) Von dem Alter der Blutflecken.

3) Von dem Aufbewahrungsorte der Corpora delicti. Bei langer Aufbewahrung an feuchten Orten tritt oft Pilzbildung und Fäulniss störend ein.

4) Hängt viel davon ab, ob und mit welchen Reinigungsmitteln der Schuldige die Blutspuren behandelte.

Der geübte Chemiker wird oft a priori zu bestimmen wissen, auf welchem Wege ein günstiges Resultat zu erwarten ist. Jede sichere Probe ist dann ein sicherer Gewinn. *H. Rose*, *C. Schmidt*, *Brücke*, *Teichmann*, *Bryck* u. A. lieferten werthvolle Beiträge.

Die Hauptsache bei der Ausmittlung bewegt sich im Allgemeinen um:

1) Die Bestimmung der Blutkörperchen.
2) Die Bestimmung des Hämatin.
3) Die Bestimmung der Serumbestandtheile.

Die Darstellung der Häminkrystalle verdient eine besondere Berücksichtigung in gerichtlichen Fällen, besonders wenn die Blutmenge sehr gering ist. Oft aber bleibt ihre Bildung aus.

Die Extraction des Hämatin gelingt immer; aber die Bestimmung, ob das färbige Extract Hämatin enthalte, ist oft sehr schwer, besonders wenn die Bildung der Häminkrystalle nicht gelingt.

Die Probe mit Kali liefert da einen weiteren Beitrag zur Ausmittlung der Blutflecken.

Man verwende nur die möglichste Sorgfalt auf die Extraction des Hämatin. Hat man mit schwefelsaurem Alkohol ausgezogen, so wird die Schwefelsäure neutralisirt und der Alkohol verdunstet.

Man verwendet überhaupt die wässrige Lösung des Blutes oder Hämatins zur Probe und setzt zur möglichst concentrirten Lösung wenigstens gleiche Theile, immer aber eine hinreichende Menge Harn, um eine kenntliche Menge Erdphosphate zu liefern. Natürlich hat man sich zuvor durch Ammoniak von dem Gehalte des Harns an Erdphosphaten überzeugt.

Man kocht nun und schüttelt dann unter nochmaligem kurzen Aufkochen mit wässriger concentrirter Kalilösung und lässt dann ruhig stehen.

Bei ausserordentlich kleinem Hämatingehalt, der lange nicht 1/2 Tropfen Blutes entspricht, erhält man schon eine schöne Reaction, indem:

1) Gleich beim Kalizusatz bouteillengrüne Färbung eintritt.

2) Die Erdphosphate blutroth fallen und unter dem Mikroskop amorph und gelb erscheinen.

3) Indem nach dem Schütteln und Fallen der Hämatinphosphate die grüne Farbe der Flüssigkeit abnimmt.

4) Indem die abgesetzten Hämatinphosphate durch längeres Stehen unter der kalischen Flüssigkeit von oben sich zu entfärben beginnen.

Auf die übrigen Cautelen und Verwechslungen wurde bereits aufmerksam gemacht.

Hoppe gibt in seiner eben besprochenen Anleitung zur Bestimmung des Hämatin-Gehaltes von Blut oder Transsudaten folgendes sinnreiche Verfahren an:

Da Alkalien in Hämatinlösungen einen Dichroismus bewirken, in Folge dessen dünnere Schichten grün, dickere roth erscheinen, diese Farbe aber weder durch Sauerstoff, noch durch Ueberschuss an Alkali, noch durch das Licht verändert wird, so lässt sich durch Herstellung einer gleichen Färbung der im durchfallenden weissen Lichte betrachteten alkalischen Hämatin-Lösung mit einer Lösung reinen alkalischen Hämatins von bekanntem Gehalt ermitteln, wie viel erstere Hämatin enthalte, wenn sie durch Zumischung von Wasser auf gleiche Farben-Intensität gebracht wird mit der Normallösung.

Hiezu hat man sich vor Allem eine Normalhämatinlösung von bekanntem Procentgehalte herzustellen. *H.* versetzt zu diesem Behufe nach dem Vorgange von *v. Wittich* (vergl. Bericht über phys. Chemie des Jahres 1854 p. 110) 1 Litre defibrinirtes Blut in einer Flasche mit Aether und schüttelt um, und fügt so lange neuen Aether hinzu, als der Aether vom Blute noch aufgenommen wird. Die dicke breiige Flüssigkeit wird jetzt unter Bedeckung des Trichters filtrirt. Das Filtrat wird mit trocknem kohlensaurem Kali so lange versetzt, bis die Flüssigkeit farblos, und alles Hämatin im Niederschlage ist. Man filtrirt, presst den Niederschlag aus, und trocknet ihn möglichst ausgebreitet bei gewöhnlicher Temperatur. Man pulverisirt ihn nach dem Trocknen, übergiesst ihn in einer Flasche mit Alkohol, lässt einige Zeit unter öfterem Umschütteln stehen, filtrirt dann, und extrahirt das Ungelöste noch einigemale mit absolutem Alkohol. Von diesem Alkohol-Extract werden nun 100 CC. in einem Becherglase im Wasserbade vollständig verdunstet, der Rückstand in einen Porzellantiegel gespült, darin getrocknet und verbrannt. Das Wasser-Extract der Asche wird durch eisenfreies Papier abfiltrirt, die rückständige Kohle vollends verbrannt, und der eisenhaltige Rückstand in Salzsäure gelöst. Die salzsaure Lösung wird durch Ammoniak gefällt, erwärmt, das „Eisenoxyd" abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. Das gefundene Eisenoxyd multiplicirt mit 10,1 gibt nach *H.* die Menge des in der untersuchten Flüssigkeit enthaltenen Hämatin.

(Gegen diese Angaben möchte wohl aber das gegründete Bedenken sich aufwerfen, ob das

nach dieser Methode gefällte Eisenoxyd nicht mit Erdphosphaten und basisch phosphorsaurem Eisenoxyd gemengt, und daher zur Berechnung des Hämatin, von welchem es überdiess noch nicht einmal sicher ist, dass sein Eisengehalt ein *constanter* ist, geeignet sei. Viel genauer und einfacher würde daher die Bestimmung des Eisens auf maassanalytischem Wege zu erzielen sein. *Sch.*)

H. verdünnt nun die übrige alkoholische Hämatinlösung mit Wasser oder schwachem Weingeist, bis sie 0,010 Grm. Hämatin in 100 CC. enthält, und diese Flüssigkeit stellt die Normalhämatin-Lösung dar.

Von der auf ihren Hämatingehalt zu prüfenden Flüssigkeit misst man 10—30 CC. ab, fügt hinzu 1—3 CC. Natronlauge von 1,2 spec. Gew. mischt beide gut, und im Falle die Flüssigkeit sehr reich an Hämatin ist, so verdünnt man sie auf ihr 10faches Volum z. B. 10 CC. defibr. Blut mit 1—2 CC. Natronlauge und 90 CC. Wasser. In vielen Fällen ist sogar eine 20fache Verdünnung nöthig.

Zur Vergleichung der Farbenintensität dienen zwei neben einander auf weissem Papier stehende Apparate, aus Spiegelglasscheiben in messingenen Rahmen bestehend, welche oben eine trichterförmige Oeffnung zum Einfüllen und darüber einen gut passenden Verschluss aus Glasplatte Kautschukring und Kappe besitzen.

Indem man in den einen Apparat mittelst einer Bürette mit feiner Spitze die Normalhämatin-Lösung füllt, in den anderen Apparat ebenfalls mittelst Bürette 1 CC. der, wie angegeben darzustellenden verdünnten Probeflüssigkeit und hierauf aus einer dritten Bürette so viel destillirtes Wasser zu fliessen lässt, bis der Inhalt beider Apparate gleiche Färbung darbietet, ist es möglich aus der Menge von Diluirwasser und dem Volumen der ursprünglichen Flüssigkeit im Vergleich mit der Normalhämatin-Lösung den Gehalt von Hämatin zu berechnen.

Enthält die zu untersuchende Flüssigkeit nur wenig Hämatin, so bringt man ein oder mehrere CC. der nur mit Natronlauge in bestimmtem Volum-Verhältniss versetzten Flüssigkeit in den Apparat und verdünnt mit gemessenen Mengen Wasser bis die Gleichheit der Färbung erzielt ist.

Werden mehrere Flüssigkeiten nach einander untersucht, so ist der Apparat nach jeder Untersuchung durch Abnahme einer der seitlichen Glasplatten sorgfältig zu reinigen.

Zur Controlle vergleicht man bei Ausführung mehrerer Bestimmungen die untersuchten Flüssigkeiten unter einander in den Apparaten nach Entfernung der Normal-Lösung daraus, indem man sie mit der Menge Wasser verdünnt, welche erforderlich war, um die Färbung der Normal-Lösung hervorzubringen.

Durch diese Controlle erweisen sich etwaige kleine Fehler, welche besonders dadurch hervorgebracht werden können, dass die v. Wittich-sche Hämatinlösung, bei derselben Tiefe der Farbe das Licht etwas stärker zerstreut, und daher trüber erscheint, als dieses in den Blut-Lösungen der Fall ist.

Die Berechnung bei vorstehenden Versuchen ist einfach darauf gegründet, dass die Probe-Flüssigkeit bei gleicher Farben-Intensität mit der Normal-Lösung, auch gleich dieser 0,01 Grm. Hämatin in 100 CC. enthält. Da nun die bis zur vollkommenen Uebereinstimmung der Farbe nöthig gewesene Wassermenge gemessen wurde, so ergibt sich daraus leicht der ursprüngliche Gehalt der Flüssigkeit an Hämatin.

v. Recklinghausen hat die *Picard*'sche Bestimmungs-Methode des Harnstoffs im Blute (vgl. Ber. über phys. Chemie pro 1856 p. 170) einer Controlle unterworfen, und erhielt nach dieser Methode bei vielfacher Wiederholung Flüssigkeiten, welche mit *Liebig*'s salpetersaurer Quecksilberoxyd-Lösung einen geringen Niederschlag gaben, bei frischem Ochsenblut entsprechend 0,0010 bis 0,0015 Proc. Harnstoff.

Die wässrigen Lösungen eingedampft, mit einigen Tropfen Salpetersäure der Krystallisation überlassen, lieferten rhombische Tafeln und klinorhombische Säulen; ohne Salpetersäure schiefe rectanguläre Säulen, nur einmal bei rascher Krystallisation wenige 6seitige Tafeln. *Picard* gibt etwa dieselben Formen an, deren Beweiskräftigkeit für das Vorliegen des salpetersauren Harnstoffes *v. R.* jedoch in Abrede stellt, zumal *Picard* die spitzen Winkel auf 80 und nicht auf 82° bestimmt.

Diese mangelhafte Uebereinstimmung in der Krystallform und die Nichtvernichtung des in der wässrigen Lösung enthaltenen, offenbar noch nicht vollkommen reinen Körpers beim Abdampfen erregten einigen Zweifel beim Verf. Er wandte daher das Verfahren auf Eiweiss an. Das Resultat war dasselbe, ebenso bei Wiederholung des Versuches.

Bei Krystallisation ohne Zusatz von Salpetersäure erhielt der Verf. Kochsalzkrystalle, welche ihre eigenthümlichen Reactionen zeigten. Kochsalz fällt indessen die *Liebig*'sche Lösung nicht. Dagegen konnte eine Ammoniakverbindung zugegen sein.

Er unterwarf daher die rhombischen Krystalle einer Prüfung:

Sie verflüchtigten sich beim Glühen unter Zurücklassung eines weissen, leicht löslichen Rückstandes, der alkalisch reagirte und Platinchlorid nicht fällte.

Die Krystalle lieferten mit Platinchlorid einen weissen Niederschlag, der beim Glühen schwarz wurde.

Auf Zusatz von Natron erhielt man alle Reactionen des Ammoniak.

Eisenvitriol mit Schwefelsäure ergab Reaction auf Salpetersäure.

Die Krystalle bestanden sonach aus Salpetersäure, Ammoniak und Natron.

Picard's Verfahren hat daher wenigstens zwei grosse Fehler, nämlich einerseits die unvollständige Entfernung von Kochsalz, andererseits das leichte Auftreten von Ammoniak — Fehler, welche die Brauchbarkeit der Methode zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes total vernichten.

Folwarczny gibt in seinen oben citirten Abhandlungen folgende kurze Nachrichten über Blutuntersuchungen:

a) In zwei Fällen von Rotzvergiftung ergab das Blut nach der Coagulation der Albuminstoffe durch Essigsäure und später durch Alkohol, *Leucin* und Tyrosin.

b) In einem Falle von schwerer Pneumonie wurde das entleerte Blut vergleichsweise mit dem Harn auf Chloride untersucht. 1000 Gr. Harn enthielten 1,854 Gr. Chloride (wohl berechnetes Chlornatrium, da die *Chloride* als solche nicht bestimmbar sind. Ref.), 1000 Grm. Blut ergaben 0,126 Grm. Da nun 1000 Grm. Harn normal 8,872 und 1000 Grm. Blut 4,792 Chlornatrium enthalten, so ergiebt sich für beide eine wesentliche Abnahme. Diese geringe Menge ist um so bemerkenswerther, als der Patient nicht an Diarrhoë litt, und bei allerdings schmaler Diät doch 3 mal des Tages gesalzene Suppe genoss.

c) In einem Falle von Leukämie wurde sowohl Venae-Sections-Blut, als auch solches durch Nachblutung aus Blutegelstichen und endlich Blut der Leiche untersucht; der Gang der Untersuchung war im Allgemeinen der vom Ref. in ähnlichen Fällen eingeschlagene. (Vgl. path. chem. Berichte pro 1851 u. 1856.)

In dem Venaesections-Blute wurde kein Glutin ähnlicher Körper gefunden; auch Hypoxanthin war nicht nachweisbar (das Verfahren von *F.* aber auch nicht ganz richtig, *Sch.*), dagegen konnte Milchsäure und Ameisensäure nachgewiesen werden.

In dem Blutegelstichblute wurde Tyrosin, Milchsäure und Ameisensäure nachgewiesen.

Im Milzvenenblute der Leiche, welches 785,21 Wasser, 11,692 anorganische und 203,098 organische Stoffe überhaupt enthielt, wurde kein Leim, wohl aber Harnsäure und etwas Hypoxanthin (Xanthin?), ferner Ameisensäure, aber weder Milchsäure noch Essigsäure gefunden.

Im Blut der *Lebervene* konnte Milchsäure und Ameisensäure, dagegen weder Leim, noch Harnsäure, weder Hypoxanthin und Leucin noch Essigsäure gefunden werden.

Im Blute der Vena jugul. und des rechten Herzens wurde Harnsäure und Ameisensäure nachgewiesen.

Im Blut der Aorta und des linken Herzens:

Wasser	795,005
Anorgan. Stoffe	12,076
Organ. Stoffe	192,919

ferner viel Leucin, etwas Ameisensäure und Milchsäure. Leim, Harnsäure, Hypoxanthin und Essigsäure wurden nicht gefunden.

d) In einem Falle von acuter gelber Atrophie der Leber fand sich im Pfortaderblute *kein Zucker*, im Blute der Hohlvene und des rechten Herzens Leucin und Tyrosin. —

Untersuchungen der Organe und Gewebe in pathologischen Zuständen, sind nur wenige im Jahre 1858 publicirt worden.

Folwarczny (in den obigen Litt. Artikeln) untersuchte in einem Fall von Gangraena pulm. ein Stückchen zerfallenes Lungengewebe. Das Mikroskop und die chemische Analyse wiesen darin Tyrosin und Leucin nach.

Bei acuter gelber Leberatrophie fand derselbe in der Milz viel Leucin, etwas Hypoxanthin (Xanthin?), keinen Inosit; in dem Pancreas viel Leucin; in der Leber Tyrosin und Leucin, und in einem zweiten Falle ebenfalls beide Stoffe, kein Xanthoglobulin und 8 Procent Fett. In der Niere, dem Herz und Gehirn fand sich Leucin. —

Ueber Nachweisung des Zuckers im Harn im normalen und pathologischen Zustande.

Neuschler, Edm. Ueber optische Harnzuckerbestimmung. *Wunderl.* Arch. H. 3. p. 401.

Fehling, H. Bestimmung des Zuckers. *Liebig's* Annal. Bd. 106. p. 75.

Schiff, H. Ueber die Reduction der *Fehling*'schen Kupferlösung durch verschiedene Substanzen. *Liebig's* Annal. Bd. 104. p. 330.

Löwenthal, J. Ein empfindliches Reagens auf Traubenzucker. *Erdm.* Journ. Bd. 73. p. 71.

Stötter, Otto. De methodis sacchari urici reperiendi, imprimis methodo novo. Diss. inaug. Berol.

Béhier. Modific. apportée au reactif de *Böttger* pour reconnaitre la presence du sucre dans les urines diabet. Bull. de therap., 30. Janv.

— Recherches nouvelles sur l'emploi du liquide de *Barreswill* dans l'examen des urines. Union medic. Nr. 3.

Babo, L. v., und *Meissner, G.* Ueber das Verhalten der Harnsäure zur *Fehling*'schen Zuckerlösung. *Henle's* und *Pfeufer's* Zeitschrift. III. Reihe. II. Bd. 3. Heft. pag. 321.

Brücke, Prof. *E.* Ueder die reduzirenden Eigenschaften des Harns gesunder Menschen. Sitzungsberichte der math. naturw. Klasse der k. k. Akademie zu Wien. XXVIII. Bd. Nr. 6.

Brücke, Prof. *E.* Ueber das Vorkommen von Zucker im Urin gesunder Menschen. Ebendaselbst Bd. XXIX. Nr. 10.

Löwe, J. Ueber das Vorkommen von Zucker im Urin gesunder Menschen. Med. Wochenschr. Nr. 39.

Wiederhold, Ed. Die physiolog. Glycosurie. Deutsche Klinik. Nr. 46. p. 465.

Capezuoli. Interno allo zucchero nell' orine delle donne gravide etc. Lo sperimentale. Nr. 5.

Vohl, Dr. *H.*, Ueber das Auftreten des Inosits im Harn bei Nierenkrankheiten und die Verwandlung des Diabetes mellitus in Diabetes inositus. *Wunderl.* Arch. H. 3. p. 410.

Ruge, Dr. *R.* Dissert. inaug. Diabet. mell. specimen cum disquis. de acidis volatil. Berol. 1858.

Klinger, A. Ueber die Säuren des gegohrnen diabet. Harnes. *Liebig's* Annal. Bd. 106. p. 18. *Erdm.* Journ. Bd. 74. p. 447.

Der Pariser Academie de médicine wurde in der Sitzung vom 11. März 1856 von *Robiquet* ein sehr einfacher Polarisationsapparat unter dem Namen *Diabetometer* vorgelegt zur quantitativen Bestimmung des diabetischen Harns. Ein Polariseur und ein Analyseur, beide aus je einem *Nicol'*schen Prisma bestehend, dienen zur Polarisation und Wahrnehmung des polarisirten Lichtes, zwischen beiden die aus 2 Halbscheiben von optisch ungleichnamigem Quarz bestehende, s. g. Plaque à double rotation, wie sie auch in dem Instrumente für allgemeine Saccharimetrie angebracht ist. Zwischen der Platte und dem Polariseur wird die Messingröhre mit dem Harn eingeschaltet. Von letzterem giesst man zuvor 25 C.Centimeter in einen graduirten Cylinder, dazu 1 C.Centimenter Lösung von basisch essigsaurem Blei und 1 C.Centimeter Aetzammoniak-Lösung, verdünnt hierauf mit Wasser, bis das Ganze 50 C.C. beträgt und filtrirt.

Ein Zuckergehalt des Harns bewirkt eine Färbungsverschiedenheit der 2 Plattenhälften. Die Grösse dieses Unterschiedes steht im geraden Verhältniss zum Zuckergehalt. Die Grösse desselben ergibt die Grösse der Drehung, welche der Analyseur erfahren muss, um die Gleichfarbigkeit beider Plattenhälften wieder herzustellen. Eine Schraube, welche die Drehung vermittelt, ist an ihrem Kopfe so eingetheilt, dass, wenn z. B. der 0 Punkt desselben von der ihm gegenüberstehenden unbeweglichen Marke um 42 Theilstriche entfernt werden muss, um die Einfarbigkeit der Quarzscheibe herzustellen, der Harn 42 per mille seines Gewichtes Zucker enthält.

Neuschler stellte auf Veranlassung von *Griesinger* eine Reihe von Untersuchungen zur Prüfung der Angaben des Instrumentes an.

Da eine völlige Entfärbung des Harns zu umständlich ist, so muss die stärkere oder schwächere Färbung desselben nach den Gesetzen der Polarisation auf die Angabe des Instruments influiren, doch ist dieser Mangel keineswegs erheblich.

Wichtiger ist, dass man nach den Gesetzen der Circularpolarisation nie eine *völlig* gleiche Färbung der Platten herstellen kann. Die Ablesung schwankt daher zwischen gewissen, wenn auch nicht weiten Grenzen, und es bewegen sich die aus beiden Quellen herrührenden Fehler nur zwischen den Grenzen einiger Permille.

Die Vergleichung der Angaben mit der Titrirprobe mit *Fehling'*scher Kupferlösung gab zum Theil erhebliche Abweichungen, die übrigens eben sowohl der Titrirprobe als dem Instrumente zur Last fallen können, da die Unzuverlässigkeit der Kupferprobe bekannt ist.

Die Angaben eines *Soleil'*schen Saccharimeters lieferten bedeutend von denen des Diabetometers abweichende Angaben, was sich daraus erklärt, dass letzteres nicht wie jenes für farblose Zuckerlösungen, sondern für gefärbten Harn bestimmt war, doch blieben sich beide Angaben, wenn auch in einem beträchtlichen Abstand, doch ziemlich proportional, während die der Titrir-Analyse bald höher, bald niedriger waren.

Als die zuerlässigste Zuckerprobe gilt jetzt noch immer die Gährung. Nur ein Umstand könnte einen Zweifel an ihrer Brauchbarkeit zur Controlle entstehen lassen. Es findet sich nämlich zuweilen auch unkrystallisirter Zucker im Harn. Diesen zeigt die Gährung zugleich mit dem krystallisirbaren an, während er im Diabetometer der Wirkung des krystallisirbaren entgegen ist und dieselbe aufhebt. Da indessen solche Fälle nur ausnahmsweise vorkommen, so hielt *N.* die Controlle durch die Gährung für zulässig. Doch erlaubte ihm der Tod seines Patienten nur noch 3 Proben:

Gährung	Diabetometer	*Soleil's* S.	Titriren.
26,70	27,70	28,73	33,3
22,80	21,15	24,92	26,3
17,29	18,20	20,49	21,75.

Ergeben auch diese wenigen Zahlen keine bestimmten Anhaltspunkte, so scheint doch wenigstens daraus hervorzugehen, dass das Diabetometer Angaben von genügender Genauigkeit liefere, welche der Wahrheit zwar nicht gleich, aber doch nahe kommen, so dass es nicht nur für den einzelnen Arzt, sondern selbst für Kliniken passend erscheint, indem es mit befriedigender Genauigkeit den Vortheil wesentlicher Zeitersparniss verbindet.

Von den drei Methoden zur Bestimmung des Zuckers durch Gährung, Polarisation und weinsaures Kupferoxydkali ist zwar keine absolut genau, doch hält *Fehling* die Resulate der letzteren noch für die zuverlässigsten.

Die *Gährung* verläuft zu langsam; oft ist nach 8 Tagen noch Zucker übrig. Ferner ist

die Kohlensäure kein sicheres Maass des Zuckers, weil ausser Kohlensäure und Alkohol auch andere Stoffe wie Amylalkohol, Butyalkohol, Bernsteinsäure etc. entstehen.

Die *Polarisation* ist oft schon wegen des Farbstoffes umständlich, und zeigt ausserdem nach *F.* den Rohrzucker nicht genauer als etwa zu 1/4 Proc,, Traubenzucker aber wegen schwächerer Ablenkung noch weniger genau an.

Der *Kupferprobe* wurde namentlich vorgeworfen, sie werde schon beim Kochen für sich zersetzt. *F.* hat schon früher nachgewiesen, dass die Lösung eine bestimmte Zusammensetzung haben müsse und namentlich die Reinheit des weinsauren Kali von Einfluss zu sein scheine. *F.* wendet daher das leichter krystallisirbare Seignettesalz an, welches leicht rein zu haben ist. In vollen, gut geschlossenen Gläsern hält sich die Kupferlösung Jahre lang unverändert, in angebrochenen oder schlecht verschlossenen zieht sie leicht Kohlensäure an und scheidet dann beim Kochen für sich Kupferoxydul ab. Versetzt man eine solche Lösung vor dem Kochen mit verdünnter Alkalilauge statt mit Wasser, so verändert sie sich beim Kochen nicht. Sie muss daher viel freies Kali enthalten. Auch die Zuckerlösung darf nicht sauer sein, wenn die Kupferlösung nicht stark alkalisch ist.

Am besten setzt man die Zuckerlösung der schwach siedenden Kupferlösung so langsam zu, dass das Sieden kaum unterbrochen wird.

Beim Einhalten dieses Verfahrens bekommen selbst verschiedene Experimentatoren mit Lösungen von 15—20 Proc. Traubenzucker, Resultate, die nicht mehr als um 0,1 Proc. differiren, also auf 1/150—1/200 des Zuckergehaltes übereinstimmen.

Am sichersten sind die Resultate bei Krümelzucker. Rohrzucker muss zuerst durch Erhitzen mit verdünnten Säuren in Fruchtzucker umgewandelt werden, wobei die vollständige Umwandlung schwierig zu erkennen ist. Leichter geht es beim Milchzucker, ist aber hier nicht nöthig, da er schon als solcher Kupferoxyd reducirt, nur in einem andern Verhältniss. Nach *Rigaud* u. A. reducirt 1 Aeq. Milchzucker 7 Aeq., nach *Boedecker* 7, 5 Aeq. Kupferoxyd. *F.* konnte jedoch noch keine constanten Resultate erhalten und verwandelt ihn daher zuvor durch Kochen mit etwas Schwefelsäure in Traubenzucker. —

H. Schiff fand übereinstimmend mit *Rigaud*, *Staedeler* und *Krause*, im Gegensatze zu *Boedecker's* Angaben, dass 10 Theile Milchzucker in der Wirkung auf Kupferoxyd in alkalischer Lösung gleichwerthig sind, mit 7 Theilen Traubenzucker und nicht mit 7,5 Theilen, wie *Boedecker* angiebt. Weiter fand auch er, dass die *Fehling*'sche Lösung durch verdünnte Weinsäure reducirt werde, wenn erstere bereits mehrere Wochen alt war. Wie verdünnte Weinsäure, so verhielten sich auch Essigsäure, Oxalsäure und die ganze Reihe der aromatischen Säuren, während Speichel, Blutserum, Galle und Magenschleimhaut keine Veränderung bewirkten. —

Mit Leucin konnte *Sch.* keine Reduction wie *Boedecker* erhalten. Die Leucin-Reaction von *Scherer* bestättigt derselbe, fügt übrigens bei, dass die Reaction mit Salpetersäure und Ammoniak, (die ich übrigens gar nicht empfohlen habe, sondern mit Natron, *Sch.*), auch bei Cholestearin eine *tiefrothe* Färbung erzeuge. (Diese Angabe kann ich nicht bestättigen; ich erhalte bei Cholestearin mit bloser Salpetersäure keinen gelben Fleck, sondern einen *blasigen* harzigen Rückstand, der durch Natron schmutzig braun wird und nicht im Entferntesten den von mir angegebenen Reactionen gleicht. *Sch.*)

J. Löwenthal empfiehlt zur Nachweisung von Traubenzucker ein Gemisch von weinsaurem und kohlensaurem Natron mit Eisenchlorid. — Werde diese hellgelbe Lösung mit einer Spur von Traubenzucker gekocht, so färbe sie sich dunkler, trübe sich beim Erkalten und setze bald einen voluminösen Niederschlag ab, in welchem sich Eisenoxydul befinde. Er bereitet die Lösung aus 60 Grm. Weinsäure 240 Grm. krystallisirtem kohlensaurem Natron und 500 C.C. Wasser, wozu schliesslich 5—6 Grm. krystallisirtes Eisenchlorid gesetzt werden. Die Flüssigkeit wird aufgekocht und filtrirt.

(Mir scheint diese Lösung und ihr Dunklerwerden, sowie die Bildung des Niederschlags bedeutend unsicher für Zuckernachweisung zu sein. *Sch.*)

Nach einer kritischen Beleuchtung der bis jetzt in Gebrauch gekommenen Methoden, den Zucker im Harn zu bestimmen, theilt *Stötter* folgendes von ihm selbst geprüftes Verfahren zur Bestimmung des Zuckers mit, welches sich frei von den Mängeln zeige, wovon sich keine der übrigen Methoden vollkommen freisprechen lasse.

Sein Verfahren besteht in einer Verbesserung der *Trommer*'schen Probe, welche bekanntlich an dem Gebrechen leidet, dass die Probeflüssigkeit auch ohne Anwesenheit von Zucker schon bei blosem Erhitzen für sich, und selbst durch die Einwirkung des Lichtes Kupferoxydul abscheide. Der Farbstoff des Harns hat nämlich eine so grosse Neigung sich zu oxydiren, dass er in Gegenwart von Aetzkali auch ohne Zucker eine Reduction des Kupferoxyds bewirke.

Er versuchte daher kohlensaures Kali statt Aetzkali zur Auflösung des Kupferoxyds zu benützen. Dies gelang ihm zwar mit einfach kohlensaurem Kali und Natron nicht, wohl aber mit doppelt kohlensaurem Alkali.

Er erhielt durch Versetzung einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit verdünnter Auflösung von doppelt kohlensaurem Kali nach dem Filtriren eine hellblaue Flüssigkeit. Dieselbe schied beim Verdunsten ein Krystallgemenge von doppelt kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali und Spuren von Chlorkalium ab, zeigte bei wiederholter Filtration ein specifisches Gewicht von 1,46 und enthielt in 10 Cubik-Centimeter

Schwefelsäure	0,010
Kohlensäure	2,436
Kali	4,538
Kupferoxyd	0,048.

Sie ergab beim Kochen und selbst beim Abdampfen keine Reduction, liess aber sehr kleine Quantitäten Traubenzucker, 1 Gran in 30,000 C.Centimeter Wasser auf's deutlichste erkennen. Ein Zusatz von Kali ist, wenn der Harn nicht sehr sauer ist, daher auch eine abermalige Filtration, wie bei *Trommer*'s Methode, nicht nöthig.

Man fügt von dieser Flüssigkeit so viel zum Harn, dass er eine blaue Farbe annimmt und erhitzt zum Kochen. Entsteht nun ein rother, jedoch was wohl zu bemerken ist, nicht flockiger, sondern krystallinischer oder erdiger Niederschlag, so ist die Gegenwart des Zuckers mit Sicherheit erwiesen. Verf. glaubt, dass sich diese Verbindung auch ganz vorzüglich zur Titrirung eigne.

Béhier hat die bis jetzt in Gebrauch gewesenen Methoden zur Nachweisung des Zuckers im Harn einer strengen Prüfung unterworfen nnd fand, dass *Böttger*'s neuestes Reagens eines der empfindlichsten und zuverlässigsten sei, wenn man es mit folgender Modification anwendet:

Böttger kocht 1 Volum Harn mit dem gleichen Volum einer Lösung von 1 krystallisirtem kohlensaurem Natron in 3 Theilen Wasser und setzt sehr wenig basisch salpetersaures Wismuthoxyd zu. Letzteres wird bei Gegenwart einer Spur Zucker mit schwarzer Farbe reducirt, während es bei Abwesenheit desselben weiss bleibt.

Nach *Béhier* soll man dem Harn ein ganz kleines Stückchen Aetzkali und 1 oder 2 Prisen basisch salpetersaures Wismuth zusetzen. Sobald der Harn zum Kochen kommt, beginnt die Reduction des Wismuths und ist um so vollständiger, je grösser der Zuckergehalt des Harns war.

$^1/_{20000}$ Zucker dem Harn zugesetzt liess sich auf solche Art noch nachweisen. *Béhier* will sich überzeugt haben, dass keine der Substanzen Wismuth reducire, welche natürlich im Harn vorkommen. Es wäre nur noch zu ermitteln, ob die Reaction durch keine derjenigen Stoffe bewirkt, verzögert oder verhindert werde, welche zufällig darin vorkommen. *Béhier* will die Versuche fortsetzen.

Der Redacteur en chef d. Bull. de ther. macht dazu die Bemerkung, dass er mit *Mialhe* sich überzeugt habe, dass Harnsäurelösung gleichfalls Wismuth reducirt, zwar nicht mit schwarzer, aber doch schiefergrauer Farbe.

(Nach *Grischow* (Archiv der Pharm. Bd. 141 Seite 281—282) schwärzte zuckerfreier, aber eiweissreicher Harn das basisch salpetersaure Wismuth gleichfalls.)

Béhier überzeugte sich ebenfalls, dass Harnsäure haltiger Harn die *Barreswill*'sche Probeflüssigkeit zu reduziren im Stande sei; um daher diese Fehlerquelle zu entfernen wurde vorgeschlagen durch essigsaures Blei die Harnsäure und etwaige andere Stoffe niederzuschlagen, den Ueberschuss des Bleies mit schwefelsaurem Natron zu fällen, und mit dem Filtrate dann die *Barreswill*'sche Lösung zu kochen.

Béhier versetzte nun künstlich bereitetes harnsaures Kali mit überschüssigem essigsaurem Blei, filtrirte den weissen Niederschlag ab und fällte den Bleiüberschuss aus dem Filtrat mit überschüssigem schwefelsaurem Natron. Die vollkommen farblose Flüssigkeit ergab aber den rothen Niederschlag in namhafter, wenn auch minder beträchtlicher Menge als früher. Geringerer Zusatz von Blei- und Natronsalz veränderten das Resultat nicht wesentlich.

Reine Auflösung von schwefelsaurem Natron ergab mit der *B.*'schen Lösung keine Erscheinung; concentrirte Lösung von phosphorsaurem Ammoniak ebenso wenig, was auch nebenbei die Reinheit des Reagens bewies, so, dass es nicht etwa schon beim Erhitzen für sich reducirt werde.

Künstlich bereitetes, durch Versetzen von Ammoniakflüssigkeit mit in Wasser vertheilter Harnsäure erhaltenes harnsaures Ammoniak lieferte einen zum Theil schmutzig grauen, zum Theil röthlich gelben Niederschlag. Erhitzt man die *B.*'sche Flüssigkeit mit Ammoniak, so wird sie viel dunkler als gewöhnlich und auf Zusatz einer beträchtlichen Menge Harnsäure ohne Wasser entstand rasch ein hellgelber Niederschlag, klumpig, fast schleimig, der sich langsam ablagerte und eine klare, farblose Flüssigkeit über sich liess. In der Voraussetzung, es sei zu wenig Harnsäure in Auflösung, um ihren Einfluss bemerkbar zu machen, im Ganzen aber ihre Quantität im Verhältniss zum Ammoniak und zur *B.*'schen Flüssigkeit zu gross gewesen, versetzte *Béhier* einen Theil des Niederschlags nochmals mit Wasser, Ammoniakflüssigkeit und *B.*'scher Flüssigkeit und erhitzte. Der Niederschlag von Kupferoxydul entstand sehr rasch. Zersetzt man die Harnsäure mit zu wenig Wasser. so entstehen nur einzelne Partieen von Kupferoxydul, welche in der ganzen Masse zertheilt,

derselben eine grünliche Farbe ertheilen. Auf Zusatz von Wasser und etwas *B.*'scher Flüssigkeit entsteht der rothe Niederschlag sogleich.

Künstlicher *harnsaurer Kalk* liefert die Reaction sehr schön und weit schneller als Kali- und Ammoniaksalz.

Durch *harnsaures Natron* wird der Niederschlag mehr purpurroth. Zu viel Natronsalz färbt ihn weisslich und verzögert seine Bildung.

Bei diesen Versuchen muss man nicht zu kurz erhitzen und nachher etwas erkalten lassen, bevor man über das Auftreten der Reaction entscheidet. Oft erscheint sie erst beim Erkalten, oft aber auch schichtenweise schon mit der Bewegung drr Flüssigkeit beim Aufkochen.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass überall, wo freie oder gebundene Harnsäure zugegen ist, die Reduction der Kalikupferlösung unvermeidlich ist. Sie ist sonach, wie auch schon von Anderen nachgewiesen wurde, *kein specifisches Reagens auf Zucker*, zumal im Harn, wo sie häufig der Harnsäure oder ihren Salzen begegnet, für welche sie gleichfalls ein ausgezeichnetes Reagens ist.

Becquerel gesteht in der hierauf sich entspinnenden Discussion die Wichtigkeit von *Béhier*'s Versuchen zu, allein die Anwendung der Kupferprobe erheische grosse Vorsicht. Das Reagens dürfe nur frisch in Anwendung kommen. Ein Harn zeigte ihm die Reaction sowohl mit einer 14 Tage alten, als mit einer Tags zuvor bereiteten Flüssigkeit, obgleich er keinen Zucker enthielt. Nach der Behandlung mit essigsaurem Blei ergab er dagegen nur noch mit der 14 Tage alten, nicht aber mit der frischbereiteten Flüssigkeit die Reaction.

Béhier erhielt die Reaction mit dem Harn aller Wöchnerinnen durch das ganz frisch und sorgfältig bereitete Reagens, obgleich er zugibt, dass nicht jeder Wochenbettharn Zucker enthalte. Er beobachtete ferner, dass die Reaction um so leichter und vollkommener eintrete, je tiefer die Farbe des Harns sei. Die Gerbsäure verhalte sich ebenso.

Becquerel erklärt, es gebe nur ein untrügliches Mittel zur Nachweisung des Zuckers, dies sei der Polarimeter, und so oft man die chemischen Reactionen nicht durch diesen controlire, laufe man Gefahr sich zu täuschen.

Béhier schlägt dagegen die wechselseitige Controle des Polarimeters und der Gährung als einzig sicheren Nachweis vor. Der Polarimeter sei keine so empfindliche Probe wie *Barreswill*'sche Flüssigkeit.

Becquerel behauptet, mit dem Polarimeter 18 Centigr. Zucker in 1,000 Gr. Wasser nachweisen zu können.

v. Babo und *Meissner* fanden im Harn säugender Frauen und Thiere weder durch Kupfer-Reduction, noch auf andere Weise Zucker. Sie unterwarfen daher die Bestandtheile des normalen menschlichen Harns einzeln für sich der *Fehling*'schen Kupferprobe und fanden, dass die Harnsäure als harnsaures Kali oder Natron beim Kochen Kupfer reducirt. Zu diesem Resultate waren inzwischen auch *Bonnet* und *Lecomte* gelangt. Die Verf. suchten nun auch zu ermitteln ob die Reduction der Kupferoxyds durch Harnsäure im Harn gleichfalls erfolge, oder wenn nicht, wodurch sie verhindert werde.

Wird eine wässrige Lösung von harnsaurem Kali, die 1 Proc. oder etwas mehr Harnsäure enthält, mit Probeflüssigkeit versetzt, so entsteht beim Erwärmen und oft schon kalt ein weisser feinpulveriger Niederschlag unter Entfärbung der blauen Flüssigkeit. Durch Kochen wird nur bei überschüssigem Kupferoxyd Oxydul reducirt, aber der Niederschlag ist flockig und missfarbig durch Beimengung des weissen harnsauren Kupferoxyduls. Der Sauerstoff des reducirten Kupferoxyduls geht also an einen Theil der Harnsäure, während der andere Theil der Harnsäure sich mit Kupferoxydul verbindet.

Enthält die Lösung nur 1 bis 5 pro mille Harnsäure, so entsteht kein harnsaures Kupferoxydul, sondern alle Harnsäure wird oxydirt und das Kupferoxydul fällt mit schön rother Farbe nieder. Die Reduction beginnt schon in der Kälte.

Für die quantitative Bestimmung der Harnsäure genügt es weder, die Entfärbung der Flüssigkeit zu beobachten, noch das Kupfer-Oxydul zu wiegen. Erstere Methode, schon an sich sehr unsicher, hat hier noch mehr Schwierigkeiten. Die zweite wird unbrauchbar, weil das Kupferoxydul mit organischen Stoffen gemengt ist. Die Verf. änderten daher die Kupferprobe in folgender Weise ab:

Eine neutrale oder schwachsaure Lösung eines Kupferoxydsalzes (schwefelsaures Kupfer-Oxyd) bildet mit Jodkalium Kupfer-Jodür, während auf je 2 Aeq. zersetztes Kupfer-Oxyd oder 1 Aeq. Oxydul 1 Aeq. Jod frei wird: $2\ CuOSO_3 + 2\ KI = Cu_2I + 2KO\ SO_3 + I$. Das freie Jod liefert mit Zinnchlorür Zinnjodid und Zinnchlorid, so dass nun Stärkmehl nicht mehr durch freies Jod gebläut wird.

Man titrirt daher eine Zinnchlorürlösung auf *Fehling*'s Kupferlösung, indem man einer gemessenen Menge dieser Kupferlösung nach Zusatz von Jodkalium und etwas Salzsäure unter Schütteln so lange Zinnchlorürlösung zusetzt, bis die braune Farbe des Jods verschwindet und dann ein Tropfen davon Stärkekleister nicht mehr bläut. Das Verschwinden der braunen oder gelben Farbe ist jedoch natürlich für *Harn* nicht massgebend. Hat man so die Menge der Zinnchlorürlösung bestimmmt, welche einer bestimmten Menge der Kupferlösung entspricht, so trägt man die Harnsäurelösung in die ge-

messene kochende Kupferlösung ein, so dass das Kupferoxyd in mässigem Ueberschuss ist, und erhitzt zum Kochen. Nun setzt man der auf etwa 50° abgekühlten Flüssigkeit Jodkaliumlösung zu (auf 1 CC. Kupferlösung 1 CC. 10 Proc. Jokaliumlösung) säuert mit Salzsäure mässig an uud bestimmt nun in obiger Weise das überschüssig zugesetzte Kupferoxyd, welches von der ganzen angewendeten Menge subtrahirt, die Quantität des Reducirten ergibt. 1 CC. der nach *Bödecker* gemischten Kupferlösung (*Henle*'s und *Pfeufer*'s Zeitschr. N. F. VI. Bd. S. 201) entspricht 0,0208 Gran Harnsäure.

Da sich die Weinsäure der *Fehling*'schen Kupferlösung störend erwies, se wurde die kalische Harnsäurelösung blos mit schwefelsaurem Kupferoxyd behandelt.

Zu bemerken ist aber noch, dass die kalische Harnsäurelösung bald (schon am folgenden Tag) und beim Kochen sogleich eine Zersetzung erleidet, in Folge deren sie dann weniger Kupfer-Oxyd reducirt.

Die fluchtigen Säuren des Harns wirken zwar auch reducirend, doch ist ihre Menge so gering, dass sie vernachlässigt werden kann.

Enthält die Flüssigkeit Zucker und Harnsäure zugleich, so ist natürlich die Bestimmung des einen beider Körper nach diesem Verfahren nicht möglich.

Als Zersetzungsprodukte der Harnsäure durch Kupferlösung fanden die Verf. Allantoïn, Oxalsäure und Harnstoff.

Harnstoff, Kreatin und Kreatinin zeichnen sich nach den Verf. durch die Fähigkeit aus in der alkalischen Flüssigkeit gebildetes Kupfer-Oxydul aufgelöst zu erhalten.

Harnfarbstoff, Harnstoff, Kreatin, Kreatinin und Hippursäure reduciren nach den Verf. die Kupferlösung nicht. — Den Harn säugender Frauen fanden dieselben wie *Leconte* reicher an Harnsäure als gewöhnlichen Menschenharn.

Prof. *E. Brücke* gestützt auf die Versuche, dass der normale Harn beim Kochen mit Kalioder Natronlauge eine dunklere Farbe annimmt, dass derselbe mit Wismuthoxydhydrat und Alkali gekocht einen Theil des Wismuthoxyds reducirt und schwärzt, dass derselbe eine ganz verdünnte Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit Alkali versetzt beim Erwärmen entfärbt, und dass durch Zutritt von Luft die blaue Farbe wieder hergestellt wird, nimmt eine reducirende Substanz als Bestandtheil des normalen Urines an. Die Entfärbung des Kupfersalzes, ohne Ausscheidung beruht auf der Löslichkeit des Kupferoxyduls in dem freiwerdenden Ammoniak, was eine bereits länger bekannte, und auch für den Harn schon früher in Anwendung gebrachte Erscheinung ist. Oft stosse man auf Harn, der sich bei der *Trommer*'schen Probe mehr oder weniger stark trübe, aber weder eine Ausscheidung von rothem Oxydul, noch von gelbem Oxydulhydrat mache.

Br. stellt nun die Frage, welches diese reducirende Substanz sei. Harnsäure reducire wohl das Kupferoxyd, aber nicht das Wismuthoxyd, bräune sich auch nicht mit Kali.

Br. wiederholte das Verfahren von *Leconte* (vergl. Jahresbericht für path. Ch. 1857 pag. 66) mit dem Harn eines gesunden Mannes, der mit so viel diabetischem Harn gemischt worden war, dass bei der *Trommer*'schen Probe eine ziemlich reichliche Ausscheidung von fein zertheiltem, sich schlecht absetzenden Oxydulhydrat erfolgte. Er versetzte denselben mit Essigsäure, dampfte auf ⅓ des ursprünglichen Volumens ein, versetzte mit Alkohol, filtrirte vom Präcipitate ab, verjagte den Alkohol, und prüfte den Rückstand mit Kupferlösung. Er erhielt während des Erwärmens kein Oxydul. Erst am andern Tage hatte sich *aus einer* der Proben solches abgesetzt. Dessen ohngeachtet wirkte dieser Rückstand stark entfärbend auf die Kupferlösung, reducirte Wismuth u. s. w. Zugleich aber entwickelte sich beim Erwärmen mit Alkalien viel Ammoniak.

Das gleiche Verhalten, jedoch ohne Ausscheidung von unlöslichem Oxydul fand *Br.* bei der Untersuchung des Harnes eines erwachsenen Mannes, eines Knaben von 8 und eines solchen von 4 Jahren.

In einer zweiten Abhandlung versichert *Br.* dass es ihm nun endlich gelungen sei Zuckerkali aus normalem Urin abzuscheiden. Der Urin wurde zu diesem Behufe bei gewöhnlicher Temperatur und verstärktem Luftwechsel eingedunstet. Der farblose Rückstand löste sich in destillirtem Wasser mit gelblicher Farbe und färbte sich beim Kochen mit Kali tief bernsteingelb unter Verbreitung von Melasse-Geruch. Diese Lösung mit Kali und verdünntem Kupfervitriol gekocht, schied rothes Kupferoxydul aus, schwärzte Wismuthoxydhydrat beim Kochen mit Kali. —

Da jedoch nach *E. Schunk* im Harn ein Körper vorkommt, der unter Einwirkung selbst schwacher Säuren in Zucker und Indigblau zerfällt, so konnte sich auch in dem obenerwähnten Falle während der spontanen Verdunstung des Harnes Zucker durch Spaltung gebildet haben, und es war daher *Br.* bemüht, das Zuckerkali direct aus dem frischgelassenen Harne abzuscheiden.

Zu diesem Behufe wurde der Harn mit so viel starkem Weingeist versetzt, dass in der Flüssigkeit etwa $^4/_5$ absoluter Alkohol vorhanden war, was durch Mischen von 540 CC. Alkohol von 0,795 spec. Gewicht auf 100 CC. Harn erzielt wurde. Der nach einigem Stehen abgeschiedene Niederschlag wurde durch Filtration entfernt, das Filtrat bis zur schwach aber deut-

lich alkalischen Reaction mit alkoholischer Kalilösung versetzt und 24 Stunden lang kalt stehen gelassen. Nach dieser Zeit wurde die Flüssigkeit vom Niederschlage abgegossen, das Becherglas verkehrt auf Fliesspapier gestellt, um alle noch in demselben vorhandene Flüssigkeit anzusaugen, und endlich der krystallinische Absatz in dem Glase mit kaltem destillirtem Wasser aufgelöst.

Da in diesem Absatze nach *Br.*'s Annahme Harnsäure nicht leicht sich befinden kann, so lässt sich auf die wässrige Lösung das schwefelsaure Kupferoxyd als *Trommer*'sches Reagens ganz gut anwenden. Nur selten wirkt hier Ammoniak störend, doch kann auch die *Böttger*'sche Wismuthprobe und die *Heller*'sche Kaliprobe als Controle Anwendung finden.

Nach dieser Methode will *Br.* nach einander den Harn von 9 gesunden männlichen Individuen, 7 Erwachsenen und 2 Knaben zuckerhaltig gefunden haben, und zwar mehr oder weniger, ohne jedoch angeben zu können durch welche Verhältnisse dieser Wechsel in dem Gehalte bedingt werde.

Jul. Löwe hat in ähnlicher Weise wie *Brücke* Zucker im Harn gesunder Personen nachzuweisen versucht, dabei aber den frisch gelassenen Harn (500 CC.) zuerst durch Eindampfen concentrirt. Den zur Syrupdicke gebrachten Harn versetzte er sodann mit absolutem Alkohol, filtrirte hierauf nach mehrstündigem Stehen, und versetzte das klare Filtrat, nachdem der Filtratrückstand noch 2—3mal mit mässig starkem Weingeist ausgewaschen worden war mit einigen Tropfen einer alkoholischen Kalilösung und einer grösseren Menge absoluten Alkohols. Nach 12stündigem Stehen hatte sich dann die anfänglich trübe Flüssigkeit vollständig geklärt, und es konnte die weingeistige Flüssigkeit von dem geringen meist am Boden des Glases angesammelten gelblichen oder bräunlichen Absatz abgegossen werden. Nachdem aller adhärirende Weingeist durch einen künstlichen Luftstrom ausgetrieben war, wurde der Absatz in wenig Wasser gelöst, und mit einem Tropfen frisch bereiteter alkalischer Kupferlösung gekocht. Unter 60 Urinproben ergaben 49 eine schwache gelbliche Reduktion des Kupfers.

Da bei *Brücke*'s Versuchen möglicherweise mit niedergeschlagenes harnsaures Kali die Reduction bedingen kann, so macht *L.* den Vorschlag den mit absolutem Alkohol versetzten Harn erst 24 Stunden ruhig stehen zu lassen, nach Ablauf dieser Zeit zu filtriren, nun erst mit alkoholischem Kali zu versetzen, und mehrere Volumina absoluten Alkohol zuzumischen. Der erhaltene Absatz wäre dann mit absolutem Alkohol abzuwaschen, das erzeugte Traubenzucker Kali durch einen Strom von Kohlensäure unter Weingeist zu zersetzen, die weingeistige Lösung des aus der Verbindung mit Kali abgeschiedenen Zuckers durch *Filt*ration von dem kohlensauren Kali zu trennen, und die Lösung zur Gewinnung des Zuckers im Wasserbade zu verdampfen. Die wie oben angegeben beobachtete Reduction der Kupferlösung in den 49 Fällen wagt *L.* noch nicht als einen Beweis für die Anwesenheit von Zucker anzusprechen.

Wiederhold, dessen negative Resultate bezüglich des Zuckergehaltes im Harne der Wöchnerinen wir bereits im vorigjährigen Berichte mittheilten, hat *Brücke*'s Versuche mit dem Harne gesunder Individuen wiederholt. Er fand es bestätigt, dass die Wände des Glases bei Anwendung von 100—200 CC. Urin, 4 Vol. Alkohol und alkoholischer Kalilösung sich mit einem oft dendritenartigen Anflug überzogen. Allein dieser Ansatz war nicht ganz löslich im Wasser und gab auf Zusatz von Salzsäure falls die Lösung mit nicht zu viel Wasser bewirkt worden war, einen krystallinischen Niederschlag, welcher — *Harnsäure* war. Reducirende Eigenschaften auf die alkalische Kupferlösung wie sie dem Kalisaccharat eigen sind will *W.* in keinem Falle dabei beobachtet haben.

Auch *Capezuoli* hat in Folge der Angaben von *Blot* bezüglich des Vorkommens von Zucker im Harne der Schwangeren und Wöchnerinen Versuche angestellt. Auch er ist dabei zu negativen Resultaten gekommen, indem die *Fehling*'sche Lösung weder in dem frischen Harne Schwangerer von verschiedenen Perioden der Schwangerschaft, noch in dem von Wöchnerinnen oder Säugenden eine Reaction ergab. Auch nach Fällung des Harnes mit basisch-essigsaurem Blei und Abdampfung konnte keine Zucker-Reaction erhalten werden. —

Vohl fand in einem diabetischen Harn die Menge des Traubenzuckers fortwährend abnehmen und endlich ganz verschwinden, ohne dass der Harnstoff zunahm. Dagegen nahm die Quantität des Harns in bedenklicher Weise zu. Verf. vermuthete (da *Cloetta* schon den Inosit im Harn bei Albuminurie nachgewiesen hatte), dass der Traubenzucker hier allmälig durch Inosit vertreten werde.

Er fällte daher den im Wasserbad verdampften Harnrückstand mit Barytwasser, versetzte das Filtrat mit gleichem Volumen Weingeist von 50 Procent, filtrirte abermals und schichtete mit Weingeist von 90 Procent.

Neben einer Ausscheidung von Kochsalz bedeckten sich die Wände des Glascylinders mit glänzenden gypsähnlichen Krystallen, die in Wasser gelöst und mit Kohle entfärbt, schöne grosse Tafeln und Säulen ergaben, welche die von *Scherer* angegebene Reaction lieferten, und

auch durch die Elementar-Analyse als Inosit bewahrheitet wurden. — Die Menge dieses Inosits betrug in der letzten Zeit der Beobachtung täglich 18—20 Gramme.

Verschiedene Versuche zur künstlichen Ueberführung des Traubenzuckers in Inosit gelangen dem Verf. nicht.

Bekanntlich hat *Neubauer* dem diabetischen Harne die Fähigkeit Buttersäure durch Gährung zu liefern abgesprochen.

Rich. Ruge hat auf Veranlassung des Ref. einige Versuche angestellt, unter welchen Umständen der diabetische Harn bei seiner freiwilligen Zersetzung Buttersäure und unter welchen Verhältnissen er Essigsäure und Metacetonsäure liefere, da Ref. bei einigen früheren Versuchen Buttersäure in grosser Menge aus diabetischem Harne, andererseits aber auch durch die Mischung von Rohrzucker Käse und Kreide einmal anstatt Buttersäure nur Essigsäure und Metacetonsäure erhalten hatte.

Indem 2 Portionen desselben Harnes mit pulverisirter geschlämmter Kreide gemischt, die eine Portion bei 15—20° C., die andere aber bei 35—40° erhalten wurde, ergab sich als Resultat, dass erstere nur Essigsäure mit wahrscheinlicher Beimischung von Ameisensäure und Metacetonsäure, letztere aber blos Buttersäure durch Zersetzung des Zuckers in Folge der Fermentation lieferte.

Auch *Klinger* kam zu anderen Resultaten als *Neubauer*. Da es ihm unwahrscheinlich erschien, dass bei der Gährung des diabetischen Harnes nicht verschiedene Säuren auftreten könnten, so überliess er eine Quantität diabetischen Harnes der Gährung u. s. w. unter zeitweiliger Absättigung mit kohlensaurem Natron, dampfte die Salzlösung auf $^1/_4$ Volum ein und destillirte sie mit Weinsäure, so lange noch Saures überging. In der Kühlröhre schieden sich glänzende Schüppchen aus, von denen der Verf. nicht zu behaupten wagt, ob sie Benzoësäure waren, da sie verbrennend brenzlich rochen wie Stickstoffsubstanzen.

Das saure Destillat, mit kohlensaurem Natron gesättigt, wurde eingetrocknet und mit Phosphorsäure destillirt. Das klare Destillat roch stechend sauer und ranzig, reducirte salpetersaures Silber (Ameisensäure) und gab nach dem Entwässern durch Chlorcalcium ein in 3 Antheilen aufgefangenes Destillat, nämlich bei 110—125°, bei 140—145° und bei 150—157°. Das erste betrug am meisten und wurde in Natronsalz verwandelt.

Die Lösung dieses Natronsalzes lieferte zuerst ein nach dem Umkrystallisiren nadelförmiges Salz, welches 36,4 Proc. Natron enthielt, also am nächsten dem essigsauren Salz stand (dieses verlangt 37,96 Proc.). Die Mutterlauge davon lieferte ein nadelförmiges Salz, dessen Säure an Silberoxyd gebunden, ein Silbersalz gab, welches sich beim Kochen etwas schwärzte (propionsaures Silberoxyd), sonst aber in weissen Blättchen sich ausschied. Diese enthielten 68,88 Proc. Silberoxyd, das essigsaure verlangt 69,4 Proc.

Die dritte warzige Krystallisation des Natronsalzes gab mit salpetersaurem Silber beim Kochen einen beträchtlichen schwarzen Niederschlag und darauf Blättchen, die sich bei 80° schwärzten (propionsaures Salz).

Das Destillat von 145° lieferte ein undeutlich krystallisirtes Barytsalz mit 54,89 Procent Baryt, der propionsaure Baryt verlangt 54,1 Procent.

Das Destillat von 150° gab ein schwierig in Körnern krystallisirendes Barytsalz mit 50,12 Procent Baryt, der buttersaure Baryt verlangt 49,23 Procent.

Ueber Harn und Excremente.

J. L. W. Thudichum. On the Pathology of the Urine. Lond. John Churchill, New Burlingt. Street.

A. Paul à Namur. Des données pratiques, que peut fournir l'examen des urines dans les maladies. Annal. de la société de med. de Gand. Juli et Aug. 1857.

A. H. Hassall. A practical Course of lectures on urinary disorders. The Lancet. January bis July.

? On the presence of Cholesterine in Urine. Arch. of Medic. Nr. 1. p. 8.

? Cases of chylous urine. Arch. of Medic. Nr. 1. p. 10.

A. Carter. Notes of two cases in which the urine yielded Indigo. Edinb. med. Journ. Juli. p. 85.

C. Folwarczny. Mittheilungen aus dem pathol. chem. Laborator. Wiener Zeitschr. Nr. 51.

Derselbe. Beiträge zur acuten Leberatrophie. Separat-Abdruck d. Wien. med. Zeitschr.

Hoppe. Nachweis der Gallensäuren im Harn bei Icterus. *Virchow's* Arch. Bd. XIII. p. 101.

D. Kühne. Beiträge zur Lehre vom Icterus. *Virchow's* Arch. XIV. Bd.

D. Marcet. On the fatty matters of human excrements in disease. Med. Tim. and Gaz. Jan.

Thudichum's Pathology of the Urine ist weit entfernt der *Neubauer*'schen Analyse des Harnes gleichzukommen. Man findet in diesem Buche eine nackte Aufzählung der chemischen Bestandtheile des normalen Harnes und der bis jetzt pathologisch in demselben beobachteten Stoffe mit Angabe der Eigenschaften, Verbindungen Zersetzungsproducte und der Art der Nachweisung derselben, das heisst also eine Zusammenstellung des in jeder guten allgemeinen organischen Chemie über diese Stoffe Enthaltenen, in ein besonderes Werk mit Vorsetzung des vielversprechenden Titels „Pathology of the Urine." Eigentliche pathologische Gesichtspunkte, Beziehungen dieser Stoffe zum normalen und veränderten Stoffwechsel, Charakter des Harnes als Ganzem in einzelnen Krankheiten

oder Krankheitsfamilien vermisst man darin gänzlich.

Die umfänglichen Abhandlungen von *Paul* und *Hassall*, die oben unter der Literatur verzeichnet sind, können in einem kurzen Auszuge nicht wiedergegeben werden. Die erstere hält mehr den klinisch-diagnostischen Standpunkt fest, während die letztere vorzüglich die chemischen und mikroskopischen Charaktere des Harns und die pathologisch-chemischen Veränderungen desselben bespricht. Der letzteren sind eine Anzahl guter Zeichnungen einverleibt. Wesentlich Neues ist übrigens in beiden Abhandlungen nicht enthalten.

Bereits im Jahre 1852 theilte der Verf. des Artikels im Archiv of Medic. das Vorkommen von Cholesterin im Harn bei fettiger Degeneration der Nieren mit. Der einzige Fall, wo es im Harn beobachtet worden zu sein schien, findet sich in *Simon*'s Chemie. *Gmelin* soll es bei verhindertem Gallenerguss im Harn gefunden haben und *Möller* entdeckte es zweimal im Kiestein. Andere Autoritäten und unter ihnen *Lehmann*, behaupten, es im Harn nicht gefunden zu haben.

Der Verf. beschreibt die Methode, wornach er es aufgefunden hat, folgendermassen:

Der Harn war blass, von saurer Reaction, von 1020 spec. Gew. und enthielt Albumin. Das blasse, flockige Sediment bestand hauptsächlich aus Fettzellen.

Das Sediment von mehr als 7 Gallonen Harn wurde auf einem Filter gesammelt, auf dem Wasserbad getrocknet und mit einer Mischung von Alkohol und Aether digerirt. Der filtrirte Auszug wurde durch Abdampfen concentrirt. Eine beträchtliche Menge von Cholesterinkrystallen schoss an und wurde mikroskopisch untersucht. Man unterschied mindestens drei deutliche Formen von Fett, allein bei der kleinen Quantität war es nicht möglich, sie ganz genau auf ihre Eigenschaften zu untersuchen. Das Harnsediment enthielt:

1) Ein dunkelbraunes Fett in kleiner Menge, löslich in Aether, aber weder in kaltem, noch heissem Alkohol.

2) Ein hellbraunes verseifbares Fett, löslich in heissem, unlöslich in kaltem Alkohol.

3) Eine beträchtliche Menge reinen Cholestearins, welches im Harn in den andern Fetten gelöst war.

Ein anderer Harn lieferte in 24 Pinten nur 47 Gran, welche aber viel Cholestearin enthielten. Ebenso ein Dritter. Bei einem andern Fall wurde der Harn einige Zeit in einer conservirenden Flüssigkeit von Holzgeist, Creosot und Wasser aufbewahrt. Hier hatte sich das Cholestearin in rhomboidalen Tafeln aus den Oelkugeln abgeschieden.

Das Fett bei der fettigen Degeneration der Nieren enthält sonach eine reichliche Menge Cholestearin. Letzteres ist jeder Zeit in anderen Fetten aufgelöst und wird nur durch Extraction mittelst Alkohol erhalten.

Man hat sich öfters darüber gewundert, dass in diesen Fällen die Oelkügelchen, welche in den Harn gelangen, zu Boden sinken, und zwar häufig ganz frei von Zellwänden, was sich nur aus dem grossen Cholestearingehalt des Fettes erklärt.

Das Cholestearin ist auch in der fettigen Degeneration anderer Gewebe ein sehr constanter Bestandtheil, wie in den Granularkörpern, welche Oelkügelchen enthalten und bei Eierstockwassersucht, Hydrocele und überhaupt in Cysten häufig vorkommen, ebenso in ähnlichen Zellen, die sich sehr häufig in Sputen finden.

Der Harn einer 50jährigen, seit dem 43. Jahre nicht mehr menstruirten, aber bisher vollkommen gesunden Frau nahm 6—9 Monate nach einem starken Anfall von Influenza ein milchiges Aussehen an, welches während des Novembers nur in Zwischenräumen von 2—3 Tagen ausblieb. Dabei nahmen die Kräfte unter Abmagerung ab und die Digestion war gestört. Aufregung und Bewegung machten die Erscheinungen besonders bemerkbar. Verschiedene Behandlungsweisen waren erfolglos geblieben. Branntwein und andere alkoholische Flüssigkeiten bewirkten Aufhellung des Harns, aber keine Besserung des Zustandes. Stimulantien schafften vorübergehende Erleichterung. Die Trübung war nur beim Morgenharn vorhanden. Zuweilen gestand der Harn zur festen Gallerte, welche die Form des Gefässes behielt. Diese Gelatinirung geschah einige Mal schon in der Blase und bewirkte so Zurückhaltung des Harns. Gegen den April wurden ohne Anwendung eines Mittels die Trübungen seltener und kürzer und verschwanden endlich ganz unter Wiederherstellung des normalen Gesundheitszustandes. Es wurden zwei Analysen mit dem Harn der Patientin vorgenommen. Die eine mit Morgenharn, die andere mit dem im Verlaufe desselben Tages gelassenen.

Der *Morgenharn* hatte ganz das Aussehen frischer Milch, weder urinösen Geruch, noch Geschmack und wurde auf Zusatz seines gleichen Volums Aether vollkommen hell. Nach Verdampfung des Aethers in gelinder Wärme liess sich die Fettsubstanz durch Schütteln mit dem Harn wieder vertheilen und derselbe wurde dadurch wieder milchig getrübt. Unter dem Mikroskop waren zahlreiche deutliche Fetttropfen wahrzunehmen. Spec. Gew. 1013. Reaction neutral. Durch Ausziehen des eingetrockneten,

sehr fett anzufühlenden Rückstandes, erhielt man eine beträchtliche Menge hartes, farbloses Fett.

1000 Theile Harn enthielten:

Wasser	947,4
Feste Substanz	52,6
Harnstoff	7,73
Albumin	13,00
Extractivstoff mit Harnsäure	11,66
Fett, unlöslich in kaltem und heissem Alkohol, löslich in Aether	9,20
Fett, unlöslich in kaltem Alkohol	2,70
Fett, löslich in kaltem Alkohol	2,00
Alkalische Sulphate und Chloride	1,65
Phosphate	4,66.

Der *Tageharn* war schwach getrübt und enthielt nur eine Spur eines Absatzes von Epithelium mit wenigen Zellen, grösser als Lymphkörperchen und einige kleine Zellen, wahrscheinlich Pilze. Beim Erhitzen oder auf Zusatz von Salpetersäure entstand nicht der geringste Niederschlag. Spec. Gew. 1010. Reaction sehr schwach sauer.

1000 Theile enthielten:

Wasser	978,8	
Feste Substanz	21,2	
Harnstoff	6,95	
Harnsäure	0,15	
Extractivstoff	7,31	
Alkalische Sulphate und Chloride	5,34	
Alkalische Phosphate	1,45	1,60
Erdige Phosphate	0,15	

Die Fettsubstanz, im Morgenharn so reichlich enthalten, fehlte sonach im Tagesharn vollständig.

Das Verhältniss der Bestandtheile in 100 Gran der festen Substanz ergibt nachstehende Tafel: I Morgenharn = II Tagesharn:

	I.	II.
Feste Substanz	100,00	100,00
Harnstoff	14,69	32,78
Albumin	24,71	—
Extractivstoff und Harnsäure	22,17	35,18
Fettsubstanz	26,43	—
Alkalische Sulphate u. Chloride	3,14	25,18
Phosphate	8,86	7,54

Mikroskopische Untersuchung. Der geringe Absatz, welchen der chylöse Harn nach einigem Stehen in einem conischen Glase gebildet hatte, bestand aus einer kleinen Quantität Blasenepithelium und etwas kleinen, fast körnigen runden Zellen, etwa von der Gestalt der Blutkörperchen. Oelkügelchen waren weder an der Oberfläche, noch im Absatz zu entdecken und das gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilte Fett erschien blos molekulär. Das mikroskopische Aussehen des Harns war überhaupt das des Chylus.

Im klaren Tagesharn, welcher kaum einen sichtbaren Absatz zeigte, waren nur wenige Granularzellen zu erkennen.

Golding Bird beobachtete einen ähnlichen Fall, wo der Morgenharn chylös, der Tagesharn hell war, doch enthielt letzterer Albumin.

L'Heritier und *Fr. Simon* behaupten, Oelkügelchen in solchem Harne gefunden zu haben, während dies die meisten übrigen Beobachter nicht vermochten.

Bence-Jones beobachtete bei seinem Falle nur ein oder zweimal Oelkügelchen.

Bei wirklichen Fällen von chylösem Harn filtrirt das Fett in molekulärem Zustand durch die Gefässwände und entweicht sogleich in den Urin, während es da, wo wirklich Kügelchen beobachtet wurden, in's Innere der Zellen absorbirt wurde, wo es so lange verweilte, bis es sich zu Kügelchen sammeln konnte. Diese Kügelchen mögen sich dann getrennt haben und in den Urin übergegangen sein.

Es scheint das Auftreten des chylösen Harns nach diesen und vielen andern Beobachtungen nicht auf einer anhaltenden krankhaften Veränderung des Nierengewebes, sondern nach der Schwäche und Abmagerung, sowie nach dem Erscheinen von Fett, Albumin und andern Nahrungssubstanzen im Harn, auf der Absorption von Chylus zu beruhen. Ob diese Stoffe durch die Nieren aus dem Blut abgeschieden wurden, oder auf kürzerem Wege in diese Organe gelangen, muss vorläufig dahin gestellt bleiben.

Carter beschreibt zwei Fälle des Vorkommens von Indigo in menschlichem Harn auf *Warburton Begbie*'s Abtheilung in der Royal Infirmary.

Der erste Fall war ein Kutscher von unmässiger Lebensweise und mehr als mittlerem Alter, welcher innerhalb dreier Monate dreimal an consecutiven Anfällen von Pleuresie gelitten hatte und zuletzt den vereinigten Wirkungen von Lungenödem, Empyem und Hämorrhagie in Folge beginnenden Magenscirrhus erlag.

Der zweite Fall war ein junger Mann von 19 Jahren von gesunder Constitution, welcher wegen eines heftigen Unterleibsleidens und hartnäckiger Verstopfung aufgenommen wurde. Die Erscheinungen verschwanden unter der Behandlung, wiederholten sich aber in der Reconvalescenz und Patient starb an Peritonitis, welche, wie die Section ergab, dadurch entstanden war, dass Darmcontenta durch eine Oeffnung austraten, welche sich unmittelbar über einer invaginirten Portion des Darms gebildet hatte.

Die einzige Analogie, welche beide Fälle boten, war die anhaltend saure Reaction des Harns, selbst nach wochenlangem Stehen an einem warmen Ort; ferner eine ausserordentliche Schwäche und ein veilchenartiger Geruch des Athems und der Hautausdünstung, welche zuerst von *Begbie* wahrgenommen wurde.

Der Harn beider Kranken war in mehrfacher Beziehung von normalem abweichend, besonders aber darin, dass er durch Salpetersäure eine schöne blaue Färbung annahm, welche beim Erhitzen oder durch verstärkten Zusatz von Säure gelblichroth wurde. Schwefelsäure und Salzsäure bewirkten dieselbe Färbung. Der durch die Säure gebildete bläulich schwarze Niederschlag bestand aus mikroskopischen Theilchen, theils von blauer, theils von röthlich brauner Farbe. Letztere lösten sich leicht in Alkohol mit schön rubinrother Farbe. Der blaue Rückstand zeigte, besonders beim Glätten, Kupferglanz, entwickelte bei vorsichtigem Erhitzen purpurrothe Dämpfe, lieferte ein krystallinisches Sublimat und den Geruch wie bei der trocknen Destillation des Indigo's. Mit einer Auflösung von Kali und Zucker in Alkohol erhitzt, verschwand die blaue Farbe, erschien aber bald wieder beim Erkalten. Die Gegenwart von Indigo ist dadurch hinlänglich erwiesen.

Der Verf. überzeugte sich ferner, dass die blaue Substanz identisch mit *Heller*'s bei ähnlicher Behandlung des Harns gefundenem Uroglaucin sei, und die rothe mit *Heller*'s Urrhodin, sowie mit *Berzelius* Indigroth. Nach seinen Untersuchungen mit andern Harnarten neigt sich der Verf. zu *Schunk*'s Ansicht, dass die indigbildende Substanz in grösserer oder kleinerer Menge in fast jedem Harn vorkomme, im Gegensatze mit *Hassall*'s Ansicht, aber in Uebereinstimmung mit *Heller*, nach welchem jeder Harn nach der beschriebenen Behandlung das Erscheinen von Uroglaucin zeige. —

Folwarczny fand den Harn bei Rotzvergiftung einen Tag vor dem Tode sauer, reich an Albumin, fast ohne Chloride, Leucin enthaltend. Der nach dem Tode aus der Blase entnommene Harn war stark sauer, rothgelb, von 1020 spec. Gewicht Uropbaeïn und Erdphosphate vermindert, Chloride fast Null, Uroxanthin, Harnstoff, Harnsäure, Alkaliphosphate normal, Sulfate etwas vermehrt; Albumin reichlich, harnsaures Ammoniak in geringer Menge. —

In einer grösseren Zahl von schweren Typhen wurde der Harn von je 24 Stunden auf Leucin und Tyrosin, aber stets mit negativem Resultate untersucht. —

Auch in 2 Fällen von *acuter gelber Leberatrophie* hat *F.* Harnanalysen angestellt, die Folgendes ergaben:

Der in dem einen Falle einen Tag vor dem Tode gelassene Harn war sauer, dunkelrothbraun, von 1021 spec. Gew., enthielt wenig harnsaure Salze und Gallenfarbstoff. Kochsalz und schwefelsaure Salze waren normal vorhanden, die Erdphosphate etwas vermindert, die Alkaliphosphate etwas vermehrt. Das geringe Sediment bestand aus Schleim und Epithelien. Zucker- und Gallensäuren waren nicht nachweisbar, wohl aber etwas Leucin und Tyrosin. —

Im zweiten Falle war der Harn zwei Tage vor dem Tode alkalisch, rothgelb, von 1028 spec. Gewicht, frei von Albumin und Gallenfarbstoff. Harnstoff wurde durch Bestimmung mit Salpetersäure (!) 18,20 per mille gefunden. Das Harnsediment bestand aus harnsaurem Ammoniak und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Der frische Harn mit basisch-essigsaurem Bleioxyd versetzt, gab in dem von Blei durch Schwefelwasserstoff befreiten und eingedampften Filtrate Tyrosin-Krystalle. — Der zur Syrupdicke concentrirte, in eine Mischung aus Alkohol und Aether gebrachte Harn gab eine dunkelgefärbte Lösung und einen schmierigen Bodensatz. Die Lösung war frei von Zucker, Gallensäuren und Leucin; aus dem schmierigen Absatz soll durch Kochen mit 90procentig. Alkohol etwas Leucin gewonnen worden sein.

Obwohl auch *Hoppe* gleich dem Ref. bei der Fällung des ikterischen Harnes mit neutralem und dann basisch-essigsaurem Bleioxyd, Zerlegung des Niederschlages mit kohlensaurem Natron oder Schwefelwasserstoff in alkoholischer Lösung stets negative Resultate auf Gallensäuren erhalten hatte, so konnte er doch hiedurch die Ueberzeugung von der Abwesenheit dieser Substanzen nicht gewinnen. Die einfache Concentration des Harnes, Kochen mit viel Blutkohle und Alkohol, heisse Filtration, Auswaschen mit Alkohol und Verjagen desselben durch Eindampfen im Wasserbade, hatte ihm noch die am leichtesten und sichersten nach *Pettenkofer*'s Methode zu untersuchenden Flüssigkeiten geliefert, ohne dass er jedoch überhaupt, einer einzelnen Probe, deren Vorgänge man noch nicht durchschauen könne, volle beweisende Kraft zuschreiben wollte.

In einem Falle von sehr intensivem Icterus will nun derselbe aus 890 CC. Harn 0,040 Grm. Choloïdinsäure rein erhalten haben, nach folgendem Verfahren: Die 890 CC. Harn wurden frisch mit Kalkmilch im Ueberschuss zum Kochen erhitzt, filtrirt, das Filtrat auf ein sehr kleines Volumen eingedampft und mit Salzsäure im Ueberschuss versetzt 24 Stunden stehen gelassen. Es hatte sich während dieser Zeit ein Bodensatz aus Harnsäure- und Hippursäure-Krystallen gebildet. Die Flüssigkeit wurde abfiltrirt, gut ablaufen gelassen und das Filtrat mit grossem Ueberschuss von Salzsäure über

freiem Feuer etwa 1/2 Stunde lang gekocht, dann im Wasserbade zum Syrup verdampft, mit viel Wasser versetzt und filtrirt. Auf dem Filter blieb eine schwarze kohlige Masse, welche getrocknet mit kaltem Alkohol extrahirt wurde. Das filtrirte Alkohol-Extract wurde mit frisch geglühter Blutkohle einige Minuten im Wasserbade im Sieden erhalten, dann filtrirt und mit kaltem Alkohol nachgewaschen. Das fast vollkommen farblose Filtrat wurde im Wasserbade zur Trockne verdunstet. Der auf diese Weise erhaltene Rückstand war hellgelb, zäh, lackartig, zeigte kalt Sprödigkeit, wurde im kochenden Wasser zäh, fadenziehend, ohne sich zu lösen. In kaltem Alkohol löste er sich sehr leicht. Die ganze Quantität in etwa 5 CC. Alkohol gelöst, gab eine Ablenkung der Polarisationsebene vom polarisirten Lichte = + 0,4 der *Ventzke*'schen Skala, wornach die Lösung etwa 0,8 Procent Choloïdinsäure enthalten hätte, was einer Gesammtmenge von 0,04 Grm. entspräche. Die Alkohol-Lösung wurde sodann im Wasserbade wieder zur Trockne gebracht, ein Theil des Rückstandes mit einem Tropfen Aetz-Natron in Wasser gelöst, mit sehr wenig Zucker und allmäligem Zusatz concentrirter Schwefelsäure geprüft, wobei endlich eine sehr schöne, nicht zu verkennende dunkle Purpurfärbung der Flüssigkeit eingetreten sein soll, die sich auch beim Stehen der Flüssigkeit erhielt.

Allerdings sagt *H.* weiter habe sich auch bei der Behandlung mit Salzsäure ein Theil Choloïdinsäure zu Dyslysin zersetzt. Der von Alkohol nicht gelöste Theil der durch Salzsäure gebildeten Stoffe mit Natron zum Schmelzen erhitzt, in Wasser gelöst und mit Schwefelsäure gefällt, soll noch etwas Choloïdinsäure ergeben haben.

D. Kühne hat unter *Hoppe*'s Leitung die vorstehende Methode mit demselben Erfolge ebenfalls in Anwendung gebracht. Man wird zugeben müssen, sagt derselbe, dass nach dieser Verwandlung der Gallensäuren in Choloïdinsäure, und nach der so bewerkstelligten Isolirung die *Pettenkofer*'sche Reaktion als ein genügendes Kriterium gelten kann. Die einzigen Substanzen, welche dieselbe Reaktion geben, wodurch zu Täuschungen Anlass gegeben werden könnte, sind das Eiweiss und die Oelsäure, wovon das erstere in dem so gewonnenen Produkte keinen schädlichen Einfluss haben könne. *K.* gibt dann weiter einen Versuch an, der die Genauigkeit der obigen Methode nachweisen soll, indem durch Auflösung von 0,1 Grm. trockner Ochsengalle in 500 CC. normalem Harn bei einem Versuche die Reaktion gelungen sei, bei dem zweiten Versuche aber nicht. Wurde aber anstatt der trocknen Ochsengalle dieselbe Gewichtsmenge reines glycocholsaures Natron genommen, so blieb die *Pettenkofer*'sche Reaktion nie aus. —

In demselben Krankheitsfalle, bei welchem *Hoppe* den Harn zu seiner Methode benutzt hatte, erhielt auch *K.* in 30 verschiedenen Portionen, welche in ebenso viel Tagen innerhalb mehrerer Monate waren entleert worden, stets die Gallensäure, so dass er den Schluss für gerechtfertigt hält, dass bei einem durch Verschluss des Ductus choledochus entstandenen Icterus der Harn neben Gallenfarbstoff auch Gallensäuren konstant enthalte.

Versuche mit normalem Harn, der in derselben Weise behandelt wurde, ergaben stets ein negatives Resultat. —

K. hat ferner, wie er dieses schon früher (vergl. Bericht über phys. Ch. pro 1857 pag. 183) gethan hatte, Hunden eine Mischung von benzoësaurem und glycocholsaurem Natron in die Venen injizirt. Während er früher im Harne keine Gallensäuren nachzuweisen vermochte, will er sie jetzt nach dem Verfahren von *H.* neben gebildeter Hippursäure gefunden haben, und zwar in der Form von Cholalsäure. —

Da in dem Harne des oben erwähnten Icterischen von *K.* nie Hippursäure war beobachtet worden, auch direkte Versuche mit grösseren Mengen Harn (2 Liter) nach der Methode von *Lehmann* untersucht, keine Spur von Hippursäure ergaben, und sich hieraus schliessen liess, dass beim Icterus überhaupt die Hippursäure im Harn fehlt, da ferner *Falk* durch die pharmacologische Anwendung der Benzoësäure im Icterus ausserordentliche Erfolge erzielt haben will, so wurden einem auf *Virchow*'s Abtheilung sich befindenden Icterischen, dessen Icterus durch Gastro-Duodenal-Katarrh bedingt war, und dessen Harn ebenfalls Gallensäuren enthielt, täglich 6—8 Gran Benzoësäure gegeben. Der hierauf entleerte Harn enthielt ebenfalls noch Gallensäuren aber keine Spur von Hippursäure, sondern nur unveränderte Benzoësäure.

K. schliesst hieraus, dass bei Verstopfung des Ductus choledochus überhaupt keine Glycocholsäure, sondern höchst wahrscheinlich nur Taurocholsäure oder Cholalsäure gebildet werde. Dass auch kein freies Glycin mehr entstehe, scheine ebenfalls höchst wahrscheinlich, wenn man bedenke, dass das blose Vorhandensein desselben im Blute, selbst wenn es nicht in der Glycocholsäure sich befinde, bereits genüge, um ins Blut gelangende Benzoësäure in Hippursäure zu verwandeln. —

Weder Glycin noch Taurin konnte nach Abscheidung der Choloïdinsäure in dem eingedampften und mit Alkohol erschöpften Harnrückstande nachgewiesen werden. —

K. setzte hierauf seine Versuche an Thieren fort, und gelangte bei Injections-Versuchen mit filtrirter Galle, mit glycocholsaurem Natron, mit

cholalsaurem und choloïdinsaurem Natron zu dem von den Versuchen von *Frerichs* und *Städeler* ganz abweichendem Resultate, dass der Harn dieser Thiere darauf stets die betreffenden Salze der Galle enthalte. — Sehr häufig enthielt der Harn nebenbei etwas Albumin, 2mal aufgelöstes Blutroth, und stets, auch wenn ungefärbte Gallenverbindungen injicirt worden waren, Gallenfarbstoff, wie dieses auch *Fr.* und *St.* schon beobachtet hatten. Wenn aber *Frerichs* behauptet, dass der Gallenfarbstoff auch mitunter ganz fehle, so versichert *K.* dass dieses nicht der Fall sei, und dass eine etwas subtilere Prüfung, indem man nämlich den Harn vorsichtig mittelst einer Pipette auf die etwa zollhohe Schichte der Salpetersäure fliessen lasse, denselben immer nachweise.

K. erklärt das Auftreten des Gallenfarbstoffes durch die, den gallensauren Salzen eigenthümliche, und schon von *Hünefeld, Simon* u. A. beschriebene Fähigkeit die Blutkörperchen *aufzulösen*, eine Fähigkeit, welche *K.* durch eigene Versuche bei allen Blutarten mit Ausnahme des Froschblutes bestättigt fand. *K.* fand, dass dabei eine *wirkliche Auflösung* und nicht blos ein durch endosmotisches Anschwellen bedingtes Zerreisen der Blutkörperchenhülle stattfinde. Dagegen fand er die Annahme von *Dusch* nicht bestättigt, dass gallensaure Salze auch die Leberzellen auflösen. Allerdings verschwanden die Contouren der Zellen und der feinkörnige Inhalt nebst den Kernen lag scheinbar frei da; allein beim Auswachen mit Wasser blieben die Zellmembranen ganz unbeschädigt, und es kehrten die Contouren derselben vollständig zu ihrer ursprünglichen Schärfe und Klarheit zurück. Dagegen machten die Leberzellen des Frosches, wenigstens im Frühjahre hievon eine Ausnahme, indem sie sich wirklich lösten, und ihren feinfeinkörnigen Inhalt entleerten.

Das Auftreten des Gallenfarbstoffes im Harn nach Injection farbloser gallensaurer Salze beruht nach *K.* nicht wie *Fr.* und *St.* annahmen auf einer Umwandlung der Gallensäuren in den Farbstoff, sondern auf der Lösung einer Anzahl von Blutkörperchen, deren freigewordenes Hämatin dann die Umwandlung in Gallenfarbstoff erleide. — In dieser Richtung angestellte Versuche an Thieren ergaben allerdings beim Einspritzen wässriger Lösungen von Hämatoglobulin aus Blut desselben Thieres in dessen Venen keine genügenden Resultate im Harn, wohl aber wenn der Hämatoglobulin-Lösung etwas weniges *glycocholsaures Natron zugesetzt* wurde.

K. glaubt, dass der Nachweis, dass gallensaure Salze die Blutkörperchen lösen, und dass aus dem freigewordenen Hämatin Gallenfarbstoff werde, auch für die Theorie der Lebersecretion im Allgemeinen nicht ohne Interesse sei. Jedenfalls werde es gerechtfertigt sein, darin eine neue Stütze für die Ansicht zu finden, dass ein nicht unerheblicher Theil der Blutkörperchen in der Leber zu Grunde gehe.

Bei der Untersuchung der Excremente eines mit Kartoffeln und Fett gefütterten Hundes fand *K.* neben den schon von *Frerichs* nachgewiesenen Umsetzungsprodukten der Galle der Choloïdinsäure und dem Dyslysin, wie schon *Lehmann* beobachtet hatte, auch Cholalsäure, und zwar in so beträchtlicher Menge, dass er daraus den Schluss zieht, dass von den Säuren der Galle fast nichts im Darm resorbirt werde. Es müsse dieses Letztere um so wahrscheinlicher erscheinen, seitdem der unveränderte Uebergang der Gallensäuren aus dem Blute in den Harn erwiesen wurde; und da das Gleiche auch für die Cholalsäure und Choloïdinsäure gelte, so sei kein Grund abzusehen (? Ref.) weshalb der normale Harn keine Gallensäuren enthalten sollte, falls diese fortwährend im Darm resorbirt und durch den Körper verbreitet würden. Die von *Bidder* und *Schmidt* auf den Schwefelgehalt der Excremente gestützten Beweise seien höchstens hinreichend die Resorption des Taurin, nicht aber die des schwer löslichen cholalsauren Natron zu beweisen. Ausserdem deuten auch schon das Vorhandensein der Choloïdinsäure und des Dyslysin auf ein längeres Verweilen der Galle im Darm hin. —

In 5 Liter normalen Hundeharnes konnte nach der *Hoppe*'schen Methode keine Spur von Gallensäuren, Hippursäure oder Benzoesäure nachgewiesen werden. Noch ehe derselbe seine eigenen Versuche mit künstlichem Icterus bei Hunden anfing, erhielt er von Dr. *Fox* und *Scott* mehrmals icterischen Hundeharn. Die Untersuchung desselben nach der *Hoppe*'schen Methode ergab constant Gallenfarbstoff, dagegen liess sich Choloïdinsäure *nicht immer* darin finden, und wo sie gefunden wurde, war es nur spurenweise.

Indem nun *K.* durch Unterbindung des Ductus choledochus künstlichen Icterus bei Hunden zu bewirken versuchte, (welcher sich aber durchaus nicht in der Färbung der Conjunctiva und der Haut des Thieres manifestirte) ergab sich, dass 24 Stunden nach erfolgter Unterbindung das Blut des Thieres bereits Gallensäuren enthielt, und dass der Harn keine gepaarten Gallensäuren, sondern *nur die stickstofffreie Cholalsäure* führte. — Dasselbe Resultat wurde auch bei einem zweiten Hunde erhalten. —

Da in den vorstehend beschriebenen Versuchen keine Anhaltspunkte für die Anwesenheit der Glycochol- und Taurocholsäure, ja sogar durch die Nichtauffindung von Glycin und Taurin im icterischen Harne eher Beweise für die Nichtanwesenheit der gepaarten Gallensäuren im Icterus-Harne liegen, da ferner Benzoesäure im Icterus unverändert, ohne zu Hippursäure zu werden

in den Harn übergeht, so geht nach *K.* daraus mit Sicherheit hervor, dass es ein Stadium im Icterus gibt, wo keine Glycocholsäure mehr gebildet wird.

Es lasse sich aber daraus ferner auch noch beweisen, dass in der Leber überhaupt kein Glycin mehr gebildet werden kann, da die blosse Anwesenheit desselben im Blute, d. h. ohne dass es mit der Cholalsäure gepaart darin enthalten ist, genügt, um die Bildung der Hippursäure möglich zu machen, sobald Benzoesäure auf irgend einem Wege in die Leber oder das Blut gelangt. Das Fehlen der , dem normalen Harn zukommenden geringen Menge von Hippursäure im icterischen Harn, gibt nach *K.* zugleich einen Wink über die Entstehung der, von der Einführung von Benzoyl-Verbindungen unabhängigen Hippursäure. Sie scheint aus der Leber zu stammen.

K. sucht noch zu erklären, warum seither der icterische Harn fast immer vergeblich auf Gallensäure geprüft wurde — eine Erklärung, die sich aber nur auf die eine der seither angewendeten Methoden, die den mit Alkohol extrahirten Harn mit Aether fällt, nicht aber auf die mittelst Bleisalzen anwenden lässt. Wegen der Abwesenheit der gepaarten Gallensäuren im icterischen Harne, bei blosser Anwesenheit der Cholalsäure glaubt der Verf. nachfolgende einfachere und kürzere Methode des Nachweises der Cholalsäure empfehlen zu müssen.

Der auf dem Wasserbade so viel als möglich abgedampfte Harn, wird mit etwas Salzsäure angesäuert, mit reinem Quarzsand gemengt, und der an den Quarzkörnern haftende feste Rückstand in einer verschliessbaren Flasche mit sehr wenig Alkohol angefeuchtet und dann mit Aether vollständig extrahirt. Nach 24 Stunden giesst man den Aether ab, verdunstet, und behandelt die zurückbleibende braune harzige Masse, welche neben etwas Harnstoff die Cholalsäure enthält, mit etwas siedendem Wasser, das man kochend abfiltrirt. Das Filtrat setzt schon nach einigen Minuten an den Wänden des Glases harzige Flocken ab, von denen die Flüssigkeit leicht abgegossen werden kann. Die Flocken übergiesst man hierauf mit etwas Zuckerwasser und fügt vorsichtig Schwefelsäure hinzu, wonach sehr bald die charakteristische violette Farbe beobachtet werden könne.

Marcet behandelte im Westminsterhospital ein an Nierenkrankheit leidendes Individuum. Bei der ausserordentlichen Abmagerung desselben musste offenbar die Assimilation gestört sein, und zur genaueren Einsicht in das Wesen der Krankheit wurden die Fäces einer Untersuchung unterworfen.

Er kochte dieselben mit Alkohol, presste sie durch Musselin, filtrirte die trübe Flüssigkeit durch Papier und erschöpfte den unlöslichen Rückstand mit siedendem Alkohol. Beim Erkalten schied sich eine farblose Krystallmasse ab. Diese wurde auf einem Filter gesammelt und das Filtrat zur freiwilligen Verdunstung hingestellt. Der Rückstand vom Aetherauszug löste sich in heissem Alkohol, aber nur spärlich in kaltem. Die Lösung reagirte sauer. Die Krystalle waren in heissem Wasser löslich. Kaltes Wasser dagegen bildete mit der geistigen Lösung einen starken Niederschlag und die Flüssigkeit wurde allmälig neutral. Die Verbindung schmolz zwischen 100 und 103 Grad C. Die wässrige Lösung sonderte auf Zusatz von Salzsäure weisse Flocken ab. Diese wurden auf einem Filter gesammelt und die saure Flüssigkeit eingetrocknet. Der Rückstand war Chlornatrium. Der weisse Niederschlag bis zum Verschwinden der Reaction auf Salzsäure ausgewaschen und in Aether gelöst, nahm bei freiwilliger Verdunstung seine Krystallform wieder an. Die Krystalle waren gleichfalls in heissem Alkohol löslich, bei 66 Grad C. schmelzbar und bei 64 Grad C. erstarrend. Auf Platinblech verkohlte und verbrannte die Substanz ohne Rückstand und war nach diesem Verhalten ohne Zweifel Stearinsäure, was auch die quantitative Analyse erwies. Die weitere (im Original beschriebene) Untersuchung ergab, dass die ursprüngliche Substanz aus zweifach stearinsaurem Natron bestand.

Der Verf. hält dies für den ersten Fall, wo stearinsaures Natron direct und demnach als unmittelbarer Bestandtheil aus dem thierischen Körper ausgezogen wurde. Er fand diese Verbindung in keinem Falle in gesunden Ausleerungen. Es ist demnach ein krankhaftes Produkt, wahrscheinlich entstanden durch eine grosse Menge freier Säure im Nahrungskanal, was auch die starksaure Reaction der Excremente ergab. Gesunde menschliche Fäces liefern margarinsauren Kalk- und Bittererde und wenn sie Natron oder überhaupt ein Alkali erhalten, so ist es nur in sehr kleinen Mengen. Freie Fettsäure kommt in gesunden menschlichen Ausleerungen nur bei grosser Menge vegetabilischer Nahrung vor, und in diesem Falle beobachtete er nie ein Bistearat. Hier war nicht blos Natronbistearat, sondern auch eine beträchtliche Menge freier Fettsäure vorhanden, eine Folge gestörter Pancreas- und Leberfunktion. Die weitere Untersuchung erwies die freie Säure als Margarinsäure.

Bei der Obduction zeigte sich die Pancreasdrüse völlig desorganisirt und der Gallengang so comprimirt, dass keine Galle mehr in den Darm gelangen konnte. So fehlten beide alkalische Secretionen und die Fettsubstanzen im Nahrungskanal konnten nicht neutralisirt werden.

Ueber Exsudate und pathologische Neubildungen.

Folwarczny. Analyse des Inhalts eines Echinococcus-Sackes, und einer Cystovariums-Flüssigkeit. Zeitschrift der Wiener Aerzte. Nr. 51.

v. Recklinghausen. Ueber eine Echinococcus-Flüssigkeit. *Virchow*'s Arch. Bd. XIV. Heft 5 u. 6.

F. Gannal. Memoire sur l'hydropisine, nouvelle matiere albumineuse. Gaz. med. de Paris Nr. 24.

Delore. Note sur la suppuration bleue. Gaz. des Hopit. Nr. 95.

Schlossberger. Die Bildung des Weiss- und Blaueisensteins im Thierkörper. Archiv für gem. Arb. Bd. 4. Heft 1.

H. Schiff. Bildung von Vivianit im Thierkörper. *Moleschott*'s Unters. IV. 1.

Folwarczny hatte eine Quantität von 4000 Grm. Echinococcus-Flüssigkeit zur Verfügung. Dieselbe war grüngelb, trüb, reagirte alkalisch, hatte ein spec. Gewicht von 1015 und bildete mehrere Schichten: eine untere eiterige, eine mittlere, mehr wässrige, und eine obere, sehr dünne von Cholestearin. In der Flüssigkeit waren einzelne Hanf- bis Hirsekorngrosse wasserhelle Blasen mit geschichteter Wandung zu erkennen. Auf dem Filter gewaschen und in destillirtes Wasser gelegt, trübten sich die Blasen in kurzer Zeit. Er wies darin wenig Albumin-Natron, viel Cholestearin, etwas kohlensaures Ammoniak, Gallensäure? (durch *Pettenkofer*'s Probe), kohlensaures Natron und im Ganzen wenig Salze nach. Auf Bernsteinsäure scheint *F.* nicht untersucht zu haben.

Die von *Recklinghausen* untersuchte Flüssigkeit stammte aus einem Kindskopfgrossen Sack, welcher ohne Zusammenhang mit zahlreichen, die Leber durchsetzenden Cysten frei in der Bauchhöhle lag. Sie war sehr schwach sauer, nicht gefärbt, etwas trüb und enthielt kleine Flocken (grösstentheils aus Scolices bestehend) suspendirt. Spec. Gew. = 1015, Drehung der Polarisationsebene = 0. Beim Kochen entstand keine Zunahme der Trübung, ebensowenig beim Zusatz weniger Tropfen Salpetersäure.

Der grösste Theil der Flüssigkeit wurde auf dem Wasserbad bei möglichst geringer Temperatur abgedampft (wobei eine ganz unbedeutende gelbliche Färbung eintrat), der Rückstand mit Salzsäure angefeuchtet, dann mit Aether geschüttelt, und letzterer nach dem Absetzen abgegossen und verdunstet. Mehrmaliges Wiederholen der letzteren Operation lieferte eine fast farblose, glänzende, strahlige Masse, leicht löslich in Wasser, schwerer in Alkohol, unter dem Mikroskop blättrige, theils rhombische Krystalle, oft mit Winkeln von nahezu 90° oder abgestumpft. Sie ergab mit möglichst neutralem Eisenchlorid einen braunrothen und mit Ammoniak und Chlorbaryum einen weissen Niederschlag. Doch erwies die geringe Schärfe dieser Reactionen und der übrigen Eigenschaften noch nicht mit Bestimmtheit *Bernsteinsäure*. Die geringe Quantität reichte zur Elementaranalyse nicht hin.

Die quantitative Analyse der Flüssigkeit ergab:

In 100 Theilen:

Wasser	=	97,998
Fester Rückstand	=	2,002
		100,000

Fester Rückstand:

Aetherextract	=	0,004
Heisses Alkoholextract	=	0,768
Kaltes Wasserextract	=	0,924
Unlöslicher Rückstand	=	0,072
		1,768

Das Alkoholextract enthielt 0,116 Chlornatrium, das Wasserextract 0.824 Chlornatrium (Titrirung mit Silbernitrat), also in 100 Theilen 0,940 Chlornatrium. Es bestand somit ungefähr die Hälfte der festen Theile aus Chlornatrium.

Die von *Folwarczny* untersuchte Cystovariumsflüssigkeit war fast wasserhell, farblos, alkalisch, von 1006 spec. Gewicht. Die Menge betrug 3170 Grm.

In 1000 Theilen derselben fanden sich:

Wasser	989
Feste Stoffe	11
Albumin	0,2
Extr. Stoffe	1,4
Salze	9,0

Die Salze bestanden zu 7,106 Grm. aus Kochsalz, mithin 81 Proc. der Salzmasse.

Schon *Robin* und *Verdeil* haben auf eine in der Hydropsflüssigkeit vorkommende, vom gewöhnlichen Eiweiss differente Substanz aufmerksam gemacht, die nach Zusatz von schwefelsaurer Magnesia und Filtration, durch Kochen, durch Alkohol oder Säuren sich trübt, ohne gleich dem Eiweiss in Flocken zu coaguliren.

Gannal unterzog auf *Robin*'s Veranlassung diesen Bestandtheil der Hydropsflüssigkeit einer genaueren Untersuchung mit einem Liter Serum von Hydrothorax. Die Flüssigkeit war citrongelb und dicklich von 5 per Mille Fibringehalt. Letzterer wurde durch Schlagen und Absetzen beseitigt.

Er wiederholte die vergleichenden Versuche von *Robin* und *Verdeil* mit Hydropsflüssigkeit. Seine Versuche stimmten vollständig mit denen der beiden Genannten überein und ergaben die Gegenwart einer Substanz im Hydropsserum, welche vom Albumin darin abweicht, 1) dass

sie von Bittersalz zurückgehalten wird, 2) dass die Flüssigkeit beim Filtriren durch Bittersalz einen Verlust erleidet, woraus *Robin* den einfachen Schluss zieht, dass die vom Bittersalz zurückgehaltene Substanz durch Erhitzen coagulirbar sei.

Da bis jetzt noch von keinem Chemiker mehr hierüber angegeben war, so machte sich *Gannal* die Beantwortung nachstehender Fragen zur Aufgabe:

Wird die fragliche Substanz durch Bittersalz coagulirt, oder lediglich davon in Verbindung gehalten?

2) Welche Eigenschaften zeigt dieselbe?

3) Welcher Classe von Verbindungen reiht sie sich hienach an?

4) Wie lässt sie sich vom Pancreatin unterscheiden?

G. unterwarf daher die Hydropsflüssigkeit einer vergleichenden Untersuchung mit Blutserum.

Beim Auflösen des als Filter für beide Flüssigkeiten benützten Bittersalzes waren beide Lösungen klar, ohne Flocken und liessen sich ohne Veränderung ihrer Eigenschaften filtriren. War sonach eine Eiweisssubstanz zurückgeblieben, so wurde sie vom Bittersalz *nicht coagulirt, sondern lediglich davon zurückgehalten.* Dass sie aber wirklich davon zurückgehalten war, ergab die reichliche Coagulation der Lösung beim Erhitzen, während die Trübung, welche das zum Filter für das Blutserum benützte Salz lieferte, kaum bemerkbar war.

Was nun das Studium der *Eigenschaften* des Hydropisin betrifft, so wird es dadurch erschwert, dass es ohne Veränderung nicht leicht zu isoliren ist. Man hat es in Lösung mit Bittersalz, weches seine Eigenschaften maskiren muss. So liefert z. B. Alkohol mit Bittersalz eine Trübung, welche man für die Coagulation von Albumin halten könnte. Um daher dieser Täuschung zu entgehen, stellte *G.* seine vergleichenden Versuche an: 1) mit reiner Bittersalzlösung, 2) mit der Lösung des Bittersalzes, welches als Filter des Blutserums und 3) mit der Lösung des Salzes, welches als Filter des Hydropsserums gedient hatte und erhielt folgendes Ergebniss:

	A. Reine Bittersalzlösung	*B. Bittersalzlösung vom Blutserum*	*C. Bittersalzlösung von der Hydropsflüssigkeit*
Wasser			Das Salz löste sich schwierig in Wasser.
Erhitzen	Nichts	Opalisiren, ohne Coagulum	Milchig, beim Erkalten coagulirend.
Salpetersäure		Trübung	Trübung
		Mit überschüssiger Salpetersäure erhitzt, werden beide klar und gelb. *C.* beim Erkalten stärkeres Coagulum als *B.*	
Salzsäure			Trübung.
Natron und Kali	Stark. Niederschl. v. Magn.-Hydr.	Gleiche Trübung und Coagulation in *B.* und *C.*	
Jodwasser			Trübung.
Schwefelsaures Kupfer		Milchig	Milchig.
Kalikupferlösung (*Iceri*)	Niederschlag von Magnesiahydr.		

Nach *Iceri* lässt sich das Albumin des *Bright*schen Harns von dem des Harns der Schwangeren durch Kalikupferlösung unterscheiden. *G.* erhielt damit allerdings die violett gefärbte Auflösung, aber nicht den von *I.* angeführten schwarzen Niederschlag. Nach *Robin* und *Verdeil* werden die Reactionen der Metallsalze nicht nur durch die Concentration des Reagens, sondern auch durch die Substanzen ausserordentlich modificirt, welche das Albumin jeder Zeit in den thierischen Flüssigkeiten begleiten und eignen sich daher nicht zur bestimmten Charakterisirung der Eiweissubstanzen.

Was die *Unterscheidung des Hydropisin vom Pancreatin* betrifft, so lässt sich das Bittersalz dazu nicht benützen, weil es dasselbe beim Filtriren gleichfalls zurückhält. Nach *Bernard* nimmt die Auflösung des Pancreatin durch Einleiten von Chlorgas eine rothe Farbe an. Die Farbe des Hydropisin erleidet nach *Gannal*'s Beobachtung durch Chlorgas keine Veränderung.

Das Gesammtresultat seiner Untersuchung fasst *G.* folgendermassen zusammen:

1) In den krankhaften Ergüssen der Pleura und des Peritonäum findet sich eine durch Erhitzen und durch Salpetersäure coagulirbare Substanz, welche *G.* auf *Robin*'s Vorschlag *Hydropisin* nennt. Sie unterscheidet sich vom *Albumin* des Blutes und Eies dadurch, dass sie vom Bittersalz ohne Coagulation zurückgehalten wird, von

Caseïn durch Coagulation beim Erhitzen und vom *Pancreatin* dadurch, dass sie von Chlor nicht geröthet wird.

In Albuminlösung und *Bright*'schem Harn vermochte *G.* kein Hydropisin nachzuweisen. Im Serum der Pleura eines an einer Herzkrankheit Gestorbenen fand er in 100:

Hydropisin	feucht 16,70,	trocken 5,70
Albumin	feucht 21,15,	trocken 6,95

und im Peritonealserum desselben:

Hydropisin	feucht 14,	trocken 9,80
Albumin	feucht 24,46,	trocken 7,45.

Der Eiter mancher Wunden besitzt die Eigenschaft, die Charpie oder das Verbandzeug blau zu färben.

Dumas und *Persoz* schrieben dies dem Berlinerblau zu, eine Ansicht, die von *Conté* bekämpft wurde.

Pétrequin gibt an, dass Eisenvitriol dem Eiter zuweilen eine grünliche Färbung ertheile, und dass die blaue Färbung der Verbandstücke vielleicht von Lackmus herrühre.

Delore theilte in seiner Inauguralthese (1854) eine Arbeit von *Coutaret* mit, welche einige Untersuchungen über diesen Gegenstand enthält. Er zog daraus den Schluss, dass die blaue Färbung mancher Eiter von einer Modification des Hämatin herrühre.

Etwa zu derselben Zeit gab *Robin* an, dass die blaue Farbe durch Biliverdin oder Gallenfarbstoff bewirkt werde.

Diese Ansicht wurde von *Bergouhnioux*, Nr. 90 der Gaz. des Hôpit. wiederholt.

Seit der Publication seiner These hatte der Verf. neue Gelegenheiten, die blaue Eiterung zu studiren. Sie erscheint oft bei Knochenwunden, doch nicht ausschiesslich, da er sie zweimal durch Vesicantien entstehen sah. *Robin* hat dieselbe Bemerkung gemacht.

Sie erscheint insbesondere bei Individuen von schlechter Constitution, bei serösem Eiter. Der Eiter selbst besitzt nur eine leicht grünliche Färbung, aber färbt die Verbandzeuge, und die Farbe ist vorzüglich an den Grenzen des Fleckens entwickelt. Soll man dies dem Ammoniak zuschreiben, welches sich aus den Wunden entwickelt?

Die Nuance ist bald blau, bald grün, was jedenfalls von einer leichten Modification des Farbstoffes herrührt.

Coutaret gelang die Isolirung des Farbstoffes auf folgende Weise:

Die Verbandleinwand wurde kalt mit destillirtem Wasser behandelt und ausgedrückt. Die Flüssigkeit wurde mit etwas Alkohol versetzt, zum Sieden erhitzt und filtrirt. Man trieb den Alkohol durch neues Sieden aus und schüttelte mit Chloroform, welches dem Wasser den blauen Farbstoff entzog. Beim Verdampfen des Chloroform erhielt man eine pulverige Substanz von tief blauer Farbe, welche beim Schütteln mit Aether grün wurde und im Wasser blau zurückblieb, was die Identität der grünen und blauen Farbe erwies.

Die Ansicht die färbende Substanz sei Biliverdin oder Gallenfarbstoff hat am meisten Anklang gefunden. Der Verf. möchte es indess eher für ein Zwischenproduct zwischen Hämatin und Biliverdin halten, für eines von den Tausenden, die noch nicht genau bestimmt sind und neue Studien erfordern.

Schon 1824 hatte *Chevreul* einen blauen Farbstoff im gesunden Blute angezeigt, welcher durch Ammoniak grün und durch Säure wieder blau wird. Er findet sich gleichfalls in der Galle.

Zwar weicht diese Substanz in einigen Punkten von der hier in Rede stehenden des Eiters ab, allein vielleicht rührt dies von einer andern Darstellungsweise her. Beide werden z. B. durch Ammoniak grün, aber nur eine wird von Säuren geröthet, wie schon *Pétrequin* angegeben hat.

Das Biliverdin entlehnt seine Bestandtheile dem Hämatin und beide sind in chemischer und organischer Beziehung sehr nahe verwandt. Allein der Farbstoff der Galle nimmt nicht die von mehreren Beobachtern angegebene blaue Färbung des Secrets gewisser Wunden an; er liefert keine durchgehends gleiche Reactionen und der Verf. hat nie bei einem Icterischen eine blaue Eiterung beobachtet. Diese Gründe scheinen hinreichend, die von *Coutaret* isolirte Substanz von Biliverdin zu unterscheiden. —

Schiff untersuchte die blaue Substanz aus dem Eiter von Krebsgeschwüren und fand dieselbe bestehend aus phosphorsaurem Eisenoxyduloxyd. Obgleich eine charakteristische Form unter dem Mikroskop nicht zu erkennen war, so ergab doch das physikalische und chemische Verhalten unzweifelhaft, dass die Substanz wirklich Vivianit (Blaueisenerde) war, welche sich demnach im lebenden Organismus ohne von aussen zugeführte Materialien gebildet hatte.

Die Mineralien Grüneisenstein, Diadochit, Delvauxit, Beraunit etc. sind Verbindungen von Eisenoxyd mit Phosphorsäure und Wasser in verschiedenen Verhältnissen, ebenso der noch mancherlei Beimengungen enthaltende Raseneisenstein. Noch keines derselben wurde nach *Schlossberger* bis jetzt im lebenden kranken oder todten Thierkörper nachgewiesen.

Die Verbindungen dagegen, welche nur, oder vorherrschend, Eisenoxydul enthalten und theils erdig wie Blaueisenerde, *Berthier*'s Anglarit, theils 2 und 3 gliedrig krystallisirt wie Vivianit und Mullicit im Mineralreich vorkommen, und zwar ursprünglich weiss, erst bei Berührung

mit Luft durch höhere Oxydation blau werdend, diese Verbindungen sind bereits mehrfach im thierischen Organismus aufgefunden worden. Bereits vor längerer Zeit wurden solche Eisen-Oxydulphosphate als Ausfüllung von Belemniten und Gryphiten im Eisensandstein von New-Jersey gefunden, dann an und in den Knochen des Skeletts eines vor Jahrhunderten verschütteten Bergmannes in einer oberschlesischen Grube, endlich auch in lange in der Erde vergrabenen Zähnen. Aber auch im unzerstörten thierischen Körper wurde die Verbindung gefunden.

Den ersten Fall dieser Art beobachtete *Schlossberger* im Jahre 1847. Ein grosser Klumpen umgesetztes, aber nicht faulig riechendes Blut aus dem Magen eines Straussen, in dem mehrere grosse eiserne Nägel steckten. An mehreren Berührungsstellen mit den Nägeln, aber auch an andern zeigten frische Schnittflächen des Klumpens einen weisen Anflug, der an der Luft dunkelblau wurde, unter dem Mikroskop krystallinische Stäbchen zeigte und sich als phosphorsaures Eisenoxyduloxyd erwies.

1856 fand *Friedreich* in hämorrhagischen Heerden der Lunge bei brauner Induration glasige und krystallinische Körperchen, die aus einzelnen Stäbchen bestanden, die an der Luft allmälig tiefblau wurden und nach *Scherer*'s Untersuchung Phosphorsäure und Eisenoxydul enthielten (*Virchow*'s Arch. 1856. S. 204). Ein Jahr später fand Dr. *Berlin* in Amsterdam (holländ. Beitr. 1857. Heft 4) bei Section einer Penelope ganz ähnliche Körperchen von derselben Reaction.

Bereits 1847 sprach Verf. die Vermuthung aus, dass die eisenreichen thierischen Farbstoffe gewöhnlich Blaueisenerde sein möchten, was ganz kürzlich durch eine Beobachtung von *Schiff* in Bern (*Liebig*'s Ann. April 1858) bestätigt wurde, welcher das Pigment in blauem Eiter mit Sicherheit als Blaueisenerde erkannte. Leider wurde nicht angegeben, ob Eisenmittel auf die Wunde applicirt waren, noch ob der Eiter erst an der Luft blau wurde.

Becquerel (Ann. de Chim. T. 54. S. 149) füllte den einen Schenkel einer gleichschenklichen Röhre mit Kupfervitriollösung und stellte einen Kupferstab hinein, den andern mit phosphorsaurem Natron nebst einem Eisenstab und trennte beide Flüssigkeiten durch feuchten Thon. Als er den Eisenstab mit dem Kupferstab in Berührung brachte, entstanden am Eisen kleine weisse, an der Luft sich bläuende Krystalle.

Bischoff (chem. physik. Geol. Bd. I. 727) erhielt durch Versetzung einer Auflösung von phosphorsaurem Kalk in kohlensaurem Wasser mit Eisenvitriol weisse Niederschläge von phosphorsaurem Eisen, ohne anzugeben, ob sich dieselben an der Luft bläuten, wahrscheinlich, weil dies nicht geschah.

An eiserne Hacken gehängtes Fleisch zeigte häufig an der Berührungsstelle eine blaue Färbung.

Der Verf. verspricht Versuche mit Blut und Eiter unter Zusatz von Eisen anzustellen.

Bericht

über die Leistungen

in der therapeutischen Physik

von

Dr. EISENMANN.

I. Wärme.

Edmund Baudot: Examen critique de l'Incubation appliquée à la Therapeutique. These. Paris 1858.

In den dreissiger Jahren hat Dr. *Guyot* die Anwendung einer gleichmässigen Wärme, welche er Incubation nennt, als ein therapeutisches Mittel verwendet und empfohlen. Die französischen Wundärzte haben darnach so manche Versuche mit der Incubation angestellt, und wenn auch ihre günstige Wirkung in vielen Fällen nicht geleugnet werden konnte, so blieben doch auch ihre Erfolge hinter den Erwartungen zurück und das Verfahren konnte in Frankreich auch bis jetzt keine grosse Verbreitung finden. Dr. *Guyot* hat sich nun in seiner Dissertation die Aufgabe gestellt, den Nutzen der Incubation nachzuweisen. Er geht auch in theoretische Erklärungen dieses Nutzens ein, aber davon erlauben wir uns Umgang zu nehmen.

Nach Prof. *Gavarret* beträgt die normale Temperatur des Menschen zwischen 36,50 und 37,50° C. und demnach soll die bei der Incubation anzuwendende Temperatur ebenfalls zwischen 36 und 37° C. betragen und der Hr. Verf. glaubt, dass es weniger schaden würde, wenn man 1—2 Grade unter dieser Temperatur bleiben, als wenn man sie um ein paar Grade überschreiten wollte. Das Medium für die Anwendung der Wärme ist die Luft und Hr. *Baudot* sagt: Wenn Hr. *Langenbeck* die Wirkungen der Incubation durch Warmwasser-Bäder zu erreichen hoffte, so hat er sich getäuscht: die anhaltende längere Einwirkung des Wassers auf unsere Gewebe, besonders auf Gewebe die in der Heilung (Reparation) begriffen sind, verträgt sich nicht mit den physiologischen und natürlichen Bedingungen dieser Gewebe. Hat denn Hr. *Baudot* gar nicht daran gedacht, dass es für einen Neo-Doctor doch etwas anmassend erscheint, wenn er über die Beobachtungen und Erfolge eines *Langenbeck* mit einer so nichtssagenden Phrase absprechen will, und hat er denn gar nichts von den zu Anfang der zwanziger Jahre in Paris gemachten Versuche gehört oder gelesen, denen zu Folge nicht die trockne, sondern die sehr feuchte warme Luft so wohlthätig auf Wunden wirkt und ihre Heilung auffallend fördert?

In Bezug auf die von Hr. *Guyot* beschriebenen und abgebildeten Incubations-Apparate verweist er auf die Abhandlung dieses Arztes, die aber in Deutschland nicht sehr bekannt geworden zu sein scheint; er beschränkt sich auf die Angabe, dass die Wärme constant einwirken müsse, dass aber in vielen Affectionen auch

eine intermittirende Anwendung, etwa die Nacht hindurch nützlich sei, und dass Sitzungen von 7—8 Stunden während des Tags oft sehr gute Erfolge geliefert haben. Ferner bemerkt er, dass die Incubation andere indicirte örtliche und allgemeine Mittel nicht ausschliesse und besteht vorzüglich auf einer entsprechenden Ernährung des Kranken, da so manche Operirte an der in Frankreich so beliebten Diät zu Grunde gegangen sind. Endlich macht er darauf aufmerksam, dass die Incubation in den ersten Stunden etwas Ueblichkeit, Eckel, zuweilen sogar Erbrechen und etwas Kopfweh verursacht, dass aber diese Zufälle bald von selbst verschwinden und man sich daher durch dieselben nicht bestimmen lassen soll, den Apparat hinweg zu nehmen.

Hier wollen wir zugleich der Vorwürfe gedenken, welche man (*Blandin*) der Incubation gemacht hat; sie soll nämlich in Amputationswunden Blutungen begünstigen und Gangräne verursachen; aber der Hr. Verf. zeigt, dass Blutungen auch ohne Incubation vorkommen und wenn sie eintreten, die Incubation nicht contraindiciren, denn zwei solche Wunden nahmen im Incubations-Apparat einen günstigen Verlauf; und was die Gangräne betrifft, so kam solche nur in einem Falle vor und war nachweislich die Incubation nicht schuld daran.

Die Wirkungen der Incubation machen sich besonders bei Wunden bemerklich und sind hier örtliche und allgemeine. Als örtliche Wirkungen führt Hr. B. auf: der Schmerz, die Röthe verschwindet und in der Regel auch die Geschwulst, wenn sich nicht schon Eiter gebildet hat; die Beschaffenheit der Wunden selbst bessert sich; die Vernarbung folgt schneller, doch lässt sich für den Zeitgewinn kein allgemeiner Maassstab angeben, da hierin die individuellen Verhältnisse entscheidend sind. Die allgemeinen Wirkungen der Incubation sind: Bei Amputations-Wunden wird das traumatische Fieber unterdrückt oder bedeutend gemässigt. Die Kranken werden beruhigt und ihr Appetit erlaubt, sie ohne Nachtheil zu ernähren. Wenn sie in Folge von langen und erschöpfenden örtlichen Leiden, durch profuse saniöse Eiterung, colliquative Durchfälle und durch ein adynamisches Fieber gefährdet sind, so hebt die Incubation die Kräfte, beruhigt den Puls, hemmt die Durchfälle und mässigt die Eiterung. Bei Frauen, die an hysterischen Krämpfen und Schmerzen leiden bringt die Incubation Ruhe und stellt die Gesundheit her.

Der Hr. Verf. führt nun die einzelnen Verletzungen und Krankheiten auf, gegen welche die Incubation angewendet worden ist.

1) Wunddiphtherie und Hospital-Brand. Dr. *Robert*, welcher die Wunddiphtherie für einen leichteren Grad des Hospitalbrands erkennt, hat 1847 im Bulletin de Therapeutique einen Fall von Wunddiphtherie berichtet, welchen er durch die Incubation geheilt hat. Dr. *Debrout* hat im Hotel Dieu zu Orleans 3 Fälle von Hospital-Brand durch die Incubation geheilt und folgert, dass dieselbe dem Glüheisen in mehrfacher Beziehung vorzuziehen ist, selbst abgesehen davon, dass man das Glüheisen nicht überall anwenden kann. Hr. *Debrout* behauptet überdies, und vielleicht mit Recht, dass die Incubation ein Vorbeugungsmittel gegen den Hospitalbrand sei und räth in Sälen, wo sich Fälle von Hospitalbrand finden, die Amputationsstumpfe bis zur Heilung der Wunde im Incubations-Apparat liegen zu lassen.

2) Amputations-Wunden. Dr. *Guyot* hat in seinem Traité de l'Incubation 32 Fälle von Amputation zusammen gestellt, von welchen aber nach dem Verf. 9 Fälle ausser Ansatz bleiben müssen, da theils die Incubation nicht fortgesetzt wurde, theils unheilbare Zustände, wie allgemeine Krebsdyskrasie etc. vorlagen. Es blieben sohin 23 Amputationen und zwar 13 Amputationen des Schenkels, 7 Amputationen des Beins, eine Amputation des Vorderarms, eine der grossen Zehe und eine des Ringfingers. Die 3 letzteren Amputationen nahmen, wie sich erwarten lässt, einen günstigen Ausgang. Von den 13 Amputationen des Oberschenkels hatten 5 den Tod zur Folge, darunter aber 2 nachdem die Operationswunde schon geheilt war, durch hinzugekommene Leiden. Es verbleiben sohin 10 Heilungen von solchen Amputations-Wunden auf 3 Todesfälle. Da aber nach *Malgaigne*'s Statistik von 100 im Oberschenkel Amputirten im Durchschnitt 40 genesen und 60 sterben, so hat die Incubation mit 77 Procent Genesenen ein sehr günstiges Resultat ergeben. Von den 7 im Unterschenkel Amputirten genasen 5 oder 71 Procent und starben 2 oder 28 Procent, während nach *Malgaigne*'s Statistik von 100 im Unterschenkel Amputirten im Durchschnitt nur 50 Procent genesen. Sohin auch hier ein günstiges Ergebniss der Incubation.

3) Geschwüre. Von 16 bei 14 Personen behandelten alten Geschwüren, welche bereits vielen Mitteln getrotzt hatten und grösstentheils für unheilbar erklärt worden waren, wurden 9 vollständig geheilt, 5 bedeutend gebessert und sehr verkleinert, während 2 unverändert blieben.

4) Frische Wunden. Davon wurden 10 Fälle behandelt und davon 7 geheilt, obgleich in 6 Fällen die Wunden sehr complicirt waren. Drei verzweifelte Fälle endeten tödtlich.

5) Phlegmonöses Rothlauf. Davon wurden 2 Fälle und zwar der eine davon wunderbar schnell geheilt.

6) Weisse Geschwulst wurde 8 Mal behandelt, 2 Mal vollkommen geheilt, 5 Mal be-

deutend gebessert und 1 Mal, bei einer Schwindsüchtigen nicht verändert.

Endlich wurden noch eine Puerperal Peritonitis, eine Pleuritis, und rheumatische Schmerzen durch die intermittirende Anwendung der Incubation geheilt. Die Puerperal-Peritonitis zertheilte sich in 48 Stunden.

Diese Erfolge sollten allerdings die Aufmerksamkeit der Aerzte und Chirurgen der Incubation zu wenden.

II. Electricität.

Gavarret: Traité d'Electricité. Paris, 1858. V. Masson. 2. Vol. in 12. pp. 1200 mit 448 in den Text eingedruckten Abbildungen.

Dr. *Gavarret*, Prof. der Physik an der medicinischen Fakultät zu Paris, bekannt durch seine mit Hrn. *Andral* vorgenommenen Untersuchungen des Bluts und durch seine Schrift über medicinische Statistik etc. bearbeit ein Werk über die Electricität, von welchem bereits 2 Bände erschienen sind. Diese beiden Bände enthalten den physikalischen Theil der Electricitätslehre und können von uns um so mehr übergangen werden, da sie zwar sehr gut verfasst sind, aber nichts Neues enthalten. In den folgenden Bänden wird er die Electricität in Beziehung auf Physiologie und Pathologie abhandeln.

A. Statische und strömende Electricität.

Th. Clemens: Behandlung und Heilung der Hernien durch Galvanismus und Electricität. Deutsche Klinik Nr. 34.

Th. Clemens: Behandlung der Plethora abdominalis sowie hartnäckiger Stuhlverstopfungen durch Galvanismus und Electricität. Deutsche Klinik Nr. 43. 45.

Stofford: Ueber den Nutzen der Electricität gegen accidentelle Gebärmutter-Blutungen. Lancet et Gaz. méd. de Paris. Septbr.

Dr. *Clemens* in Frankfurt a. M., welcher sich seit 10 Jahren mit Ausübung der Heilelectricität beschäftigt hat und uns die Ergebnisse seiner Beobachtungen in 12 Artikeln vorzulegen verspricht, beginnt mit einer sehr beachtenswerthen Arbeit über die Behandlung der Hernien durch statische Electricität und Galvanismus. Da diese Arbeit kaum einen Auszug gestattet, und ihrem ganzen Inhalt nach die weiteste Bekanntwerdung verdient, so geben wir mit nur wenigen Auslassungen das Original mit den Worten des Herrn Verfassers wieder:

Bei Hernien, besonders bei Inguinal- und Scrotalhernien beider Seiten zugleich ist ein grosser Uebelstand, dass die damit behafteten Individuen immer zu stärkeren Bandagen greifen müssen, deren Nachtheile hier aufzuzählen nicht der Ort ist. Wie weit die Bruchpforte mit der Zeit werden kann, weiss jeder Arzt, und jedem Chirurgen sind gleichfalls die Gefahren und Unzulässigkeiten der Operationsmethoden bekannt, die eine Verkleinerung oder theilweise Verschliessung der Bruchpforte zur Folge haben sollen. Im Jahre 1850 unternahm ich es zum ersten Mal, durch die Anwendung der Electricität die Bruchpforten zweier sehr grossen Inguinalhernien zu verkleinern. Ich verfuhr hierbei folgendermaassen: Patient wurde mit entblösstem Unterleib auf einen Stuhl gesetzt mit auf einen Schemel aufgelegten Füssen, so dass die Stellung halbliegend war. Die Hernien, die nach abgelegter Bandage bei dem geringsten Husten in der Grösse zweier Gänse-Eier vortraten, wurden reponirt und zugleich je ein Pol (eine rundliche massive Metallkugel an einer Metallstange befestigt und durch einen Stemmapparat gehalten) so tief in die Bruchpforte eingeschoben, dass ein Stück Hautlappen mit hinein gepresst wurde. Nun wurde ein mässig starker galvanischer Strom 5 Minuten lang auf beide Bruchpforten angewandt mit täglicher Steigerung. Bereits in 8 Tagen war das Vortreten der Hernien weniger häufig geworden, die Bruchpforten offenbar viel enger, und was am auffallendsten war, es zeigte sich eine offenbare Verkleinerung der Bruchsäcke. Wenn Patient bei reponirten Hernien auf dem Stuhle liegt und den Unterleib einzieht, so treten jedesmal die beiden leeren Bruchsäcke deutlich vor, ein Umstand, der die grosse Schlaffheit der auseinander gedrängten Faser zur Genüge beweist. Geschieht dies kurz nach der Sitzung, so zeigen sich die Bruchsäcke deutlich verengert, ebenso gelangt der untersuchende Finger bei Weitem nicht mit der Leichtigkeit in die Bruchpforte, wie vor der Sitzung. Diese Beobachtung habe ich mir viele hundert Male ins Gedächtniss gerufen, und jedesmal fand ich den grossen Unterschied vor und nach der Sitzung. Die Application der galvanischen Pole auf die Bruchpforten hat zugleich die sehr günstige Wirkung der vermehrten kräftigeren Peristaltik der Därme. Durch diese energische peristaltische Bewegung entstehen immer günstige Lage-Veränderungen vor der Bruchpforte, was sehr zu berücksichtigen ist, indem die Darmschlinge viel leichter vorfällt, wenn immer dieselbe meistens sehr erschlaffte Darmpartie vor und in dem Bruchkanal lagert. Auch haben diese durch Galvanismus erregten Darmbewegungen den Vortheil, dass dadurch reichlichere und vollkommenere Ausleerungen erfolgen, wie denn häufig nach solchen Sitzungen alte Versessenheiten der Grimmdarmmaschen gelöst und ausgeleert wurden. Die gesunkene Vitalität der Därme wie

der die Bruchkanäle und Bruchbedeckungen bildenden Organe wird durch die directe Einwirkung der Electricität immer gehoben und jedenfalls immer eine sehr bemerkbare Besserung beobachtet. Wer freilich mittelst der Electricität Bruchpforten schliessen will, die bequem zwei Finger aufnehmen können, der wird sich arg getäuscht fühlen, wer aber durch das Mögliche zu befriedigen ist, der wird einer Methode, die weder gefährlich noch schmerzhaft ist, gewiss seine ganze Aufmerksamkeit zuwenden. Ist die Hernie frisch entstanden, und das sind bei Weitem die meisten, die zur ärztlichen Behandlung kommen, so ist die Heilung durch keine Methode sicherer, und keine Methode ist in ihrer Anwendung gefahrloser als die meinige, indem die Hernie, selbst wenn solche noch zum Theil im Bruchkanal gehalten ist, durch den die Peristaltik so rasch vermehrenden Reiz alsbald aus dem Bruchkanal entfernt wird. Ich habe öfter den galvanischen Strom sowohl, wie auch Flaschenschläge verschiedener Stärke auf die ausgetretene Hernie in Anwendung gebracht, und in allen Fällen die Hernie schnell und leicht reponirt. Vollständige Incarceration habe ich noch niemals electrisch behandelt, zweifle aber nicht, dass die Reposition durch Anwendung der Electricität leichter gelingen wird, als durch alle bisher meistens nutzlose und gefahrbringende Mittel. Man kann natürlich je nach der Individualität der Patienten, schon ziemlich starke Flaschenschläge auf die Hernien wirken lassen, ohne dass diese Erschütterung schmerzhaft oder von nachtheiligen Erfolgen begleitet wäre. Bei meiner electrischen Behandlung der Hernien habe ich gewöhnlich die Reibungselectricität dem Galvanismus vorgezogen, die Sitzungen werden so kürzer, für den Patienten weniger unangenehm, und die Zusammenziehung des Bruchkanals erfolgt auf Flaschenschläge weit energischer. In einem einzigen Falle empfand ein Patient nach der sechsten Sitzung von je 12 Flaschenschlägen circa 5 Minuten lang flüchtige Stiche in der Blasengegend, die jedoch in den späteren allmälig stärkeren Sitzungen sich nicht wiederholten. Unter 27 bis jetzt von mir wegen Hernien electrisch behandelten Patienten war keiner, der auch nur das geringste Unwohlsein bei dieser Methode empfunden hätte; im Gegentheil schwanden bei vielen in Folge der Einwirkung des electrischen Stromes auf den Unterleib mancherlei alte Beschwerden, ganz besonders aber habe ich selbst bei sehr hartnäckiger Stuhlverstopfung die Stuhlausleerungen sich regeln gesehen. Bei sehr sensiblen Leuten erfolgte nach starken Sitzungen sogar Diarrhöe. — Ist die Hernie frisch entstanden, z. B. nach einem Fall auf die Füsse, dem Aufheben einer schweren Last etc., so sind die Erfolge der electrischen Methode oft überraschend schnell, während die gewöhnliche Bandage auch solche Hernien nur selten oder in sehr langer Zeit zur Heilung bringt. So erinnere ich mich eines Falles, wo ein junger Küfer durch das Heben eines schweren Fasses, das ihn zu zerquetschen drohte, einen doppelten Leistenbruch bekam, der bereits nach 20 Sitzungen ohne alle Bandage für immer zurückblieb und bis jetzt (der Patient ist seit 2 Jahren geheilt entlassen) auch nicht mehr zum Vorschein gekommen ist, obgleich der Kranke erst 8 Tage nach dem Unglücksfall von mir in Behandlung genommen wurde. In solchen frischen Fällen wende ich in der Regel nur Flaschenschläge an und habe bemerkt, dass die Erschütterungen, um zu wirken, immer eine gewisse Intensität haben müssen bei tiefem Einführen der Pole in den offenen Leistenring. — Es versteht sich von selbst, dass Patienten, welche sich einer solchen Kur unterziehen, während derselben die Bandage tragen und sich aller Anstrengungen, die ein gewaltsames Drängen der Hernien in die Kanäle zur Folge haben können, vorsichtig enthalten müssen.

Zwei Fälle von doppelten, sehr grossen Scrotalbrüchen, die ich im Jahre 1852 electrisch behandelte, bestimmten mich, die erste galvanische Bruchbandage machen zu lassen, ein Instrument, das eben so einfach als zweckmässig bisher vielfach und stets mit Erfolg von mir angewandt wurde. Es waren dies bejahrte Leute mit einer so gewaltigen Ausdehnung der Leistenkanäle, dass nur eine Besserung möglich war. Die Bandagen mussten immer stärker, die Pelotten dicker und grösser genommen werden, und dennoch drängten sich manchmal selbst unter der Bandage Darmschlingen durch. Da die Hernien hier so kolossal waren, dass meine gewöhnlichen Metallpole nicht einmal im Stande waren, dieselben während der Sitzung zurückzuhalten, so kam ich auf den Gedanken, die Electricität in diesen Fällen während des Anliegens der Bandagen anzuwenden. Ich liess desshalb durch beide Pelotten einen kupfernen Nagel treiben, der an der Berührungsstelle der Haut mit einem Kopfe in der Grösse eines halben Guldens versehen war, an der dem Körper abgewandten Seite dagegen ein kleines Oehr hatte, welches mit den Maschinen in Verbindung gesetzt werden konnte. Der Erfolg war zufriedenstellend, und beide Patienten konnten nun, ohne die Bandagen abzulegen, electrisirt werden. Diese Anwendung erregte in mir den Gedanken der g a l v a n i s c h e n B r u c h b a n d a g e, die ich nun folgendermassen einrichten liess. Das Verbindungsstück der doppelten Bandage enthielt 10 längliche durch ein Filzblättchen isolirte Metallplatten, 5 von Kupfer, das leicht versilbert wurde, und 5 von Zink. Die Filzblättchen liess ich alle einen Zoll lang durch

die Fütterung der Bandage herzustellen, so dass dieselben, ohne die Platten auseinander zu nehmen, von Zeit zu Zeit in eine Kochsalzlösung getaucht werden konnten. Die Kupferplatte endete mit einem Draht in den Kopf eines kupfernen Nagels an der Pelotte rechts, die letzte Zinkplatte ebenso in einen Zinknagel der Pelotte links. So entstand ein beständiger schwacher aber doch sehr bemerkbarer galvanischer Strom zwischen beiden Bruchpforten, die also einem unaufhörlichen Reiz ausgesetzt blieben. Während in beiden Fällen kaum die stärksten Federn die andrängenden Därme zurückhalten konnten, so blieben nach achttägigem Anliegen der galvanischen Bruchbandage die Darmschlingen so gut zurück, dass ich dieselbe Einrichtung mit schwächeren Federn versuchen konnte, auch hier erfreute mich ein gleiches Resultat, und ich hatte die Genugthuung, dass von dem ersten Tage der Einwirkung der elektrischen Bandage an in beiden Fällen keine Hernie sich zwischen die Pelotte drängte. Was die Anfertigung der galvanischen Bruchbandage betrifft, so bediene ich mich jetzt statt der Platten ganz einfach der Silber- und Kupfermünzen, die ich in weiches Leder eingenäht auf das Verbindungsstück der Doppelbandage im Rücken aufliegen lasse. Zwei mit Seide umsponnene isolirte Drähte gehen ausserhalb über die lederne Verpackung der Feder, senken sich dann in die Pelotte jeder Seite und werden mit der Metallfläche der Pelotte nun verlöthet. Dieser Apparat ist einfach, wenig kostspielig und sehr leicht herzustellen. Als ein Hauptmotiv meiner Erfolge sehe ich bei der electrischen Behandlung der Hernien die Stärkung und kräftige Bewegung der Eingeweide an. Wenn namentlich bei frisch entstandenen Hernien durch kräftige Peristaltik die vor dem Leistenring liegende Darmschlinge ihre Lage etwas verändert, so ist dies schon von bedeutendem Vortheil. Ja ich habe selbst bei Netzbrüchen es beobachtet, dass das an und für sich der Bewegung unfähige Netz durch die kräftige Bewegung höher gelegener Darmpartien zurückwich. Wissen wir doch, wie eine zu träge Darmbewegung nicht nur zu Hernien, sondern auch zu gar vielen Unterleibsleiden die Veranlassung gibt, da allein schon zu einer naturgemässen Aussonderung der Excremente eine kräftige, selbstthätige Darmbewegung unerlässlich ist. Fast alle Unterleibskranke müssen aber diese kräftige Darmbewegung höchst mangelhaft durch die Bauchpresse ersetzen, und wie ganz normwidrig solche Entleerungen dann sind, weiss jeder Arzt, der sich mit dieser Legion der Hypochonder nur einigermassen beschäftigt hat. Das Hängen der Därme nach unten, der sogenannte Hängebauch, entsteht gleichfalls aus jenem Mangel an Tonus der Eingeweide wie ihrer Bedeckungen, steht deswegen mit der Fettbildung (langsamer Verbrennung) in enger Beziehung und gehört dem Alter an, disponirt aber eben so zu Hernien, wie die schlaffe Faser im Allgemeinen. Bei solchen Personen liegt dann oft ein und dieselbe Darmschlinge Jahre lang vor oder in dem Bruchsack, wie man sich bei Sectionen zur Genüge überzeugen kann. Werden dann schlaffe, oder wie es meistens leider sein muss, zu starke Bandagen getragen, dann entstehen Adhäsionen des eingelagerten Darmstücks, und die Reposition wird nur noch unvollkommen möglich. In solchen Fällen kann man natürlich von der electrischen Behandlung der Hernie nichts erwarten. Dünndarmschlingen ziehen sich nach Anwendung der Electricität viel leichter zurück, als die dicken Gedärme, je grösser also die Lageveränderung des *Tractus intestinalis* durch die Hernie geworden ist, desto leichter ist die Heilung mittelst der Electricität. Lagert man nämlich die Patienten bei vorgetretener Hernie in der angegebenen Weise und bringt den einen Pol auf den Leib dicht an den unteren Rand der Leber, den anderen Pol circa in die Mitte des *Colon descendens* und gibt nun einige kräftige Flaschenschläge quer durch den Unterleib, so wird man alsbald die Bewegung der Darmschlingen im Bruch fühlen, ja sogar mit dem Auge an der veränderten Gestalt der Bruchbedeckungen wahrnehmen können. Alsbald reponirt sich der Bruch von selbst in Folge der kräftig eingetretenen, sich fortpflanzenden Peristaltik. In wie weit diese Methode bei Incarceration der Hernien anwendbar ist, überlasse ich zur Prüfung den Hospitalärzten. Selbst bei beträchtlichen Erschütterungsschlägen, die ich auf den Unterleib der verschiedensten Thiere applicirte, sah ich niemals eine üble Nachwirkung, selbst wenn die electrischen Entladungen so bedeutend waren, dass die Thiere dadurch wie vom Blitz getroffen zusammensanken und einige Zeit bewusstlos blieben. Ich bediene mich, wenn ich Reibungselectricität anwende, eines eigenen, von mir zu diesem Zwecke besonders construirten Apparats, der die Flaschenbatterien unnöthig macht. Die Stelle der Batterien ersetze ich nämlich durch isolirte Metallkugeln von 6 Zoll bis 1 Fuss Durchmesser. Diese Kugeln sind hohl und mit einem Convolut feiner Platindrähte gefüllt. Die Flaschenlegirungen werden wie gewöhnlich durch eine dreifache Doppelbatterie ersetzt, wo die Kugel der Flasche nur klein ist, aber mit den grossen Hohlkugeln in Verbindung steht. Dieser Apparat hat den Vortheil, dass er durch eine lange Leitung jede Erschütterung, von kaum merklicher Kraft bis zum tödtenden Blitzschlag, gleich sicher abgibt, ohne, was sehr zu beachten ist, ein nennenswerthes Residuum zu sammeln. Da bei diesem Apparat nun an der Scheibe fast alle entwickelte

Electricität gesammelt wird und fast nichts verloren geht, so erhielt ich bei Entladung des Apparats nach 25 Umdrehungen eine Erschütterung, die bei der einfachen Maschine in der Flaschenladung nach 50 Drehungen derselben Scheibe noch nicht erreicht werden kann. Ich kann deshalb bei meinen Versuchen nur von schwachen und starken Erschütterungsschlägen sprechen, rechne aber, um annähernd den Grad zu bestimmen, auf 20 Drehungen eines Apparats einen Erschütterungsschlag, der schon den stärksten Mann zu Boden schleudert. — Meine Versuche, welche ich mit dieser Maschine zur Ermittelung des Einflusses der Electricität auf die Darmperistaltik anstellte, wurden theils an dem integren Thierkörper, theils durch Vivisectionen erhalten. Zuerst wurde eine Anzahl verschiedener Thiere (Hunde, Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen, Mäuse, Frösche, Salamander, Tritonen) mittelst des electrischen Funkens erschlagen, indem die Entladung durch den Unterleib gerichtet wurde. Hier erhielt ich nun folgende Resultate im Allgemeinen: Bei dem Tode durch den electrischen Schlag auf den Unterleib erlischt die Irritabilität der glatten Muskelfaser nicht schneller als bei Thieren denen die Entladung durch Kopf und Rücken gerichtet wurde. Die Entladung durch den Bauch wirkt heftiger als die durch Kopf und Rücken; derselbe Schlag, welcher durch Kopf und Rücken geleitet Betäubung und Convulsionen verursachte, tödtete sogleich, wenn er durch den Bauch geleitet wurde; auf die entblössten Eingeweide wirkten die Schläge viel heftiger, als wenn sie auf die Bauchdecken trafen.

Der zweite Artikel des Dr. *Clemens* handelt von der Behandlung der Stuhlverstopfungen.

Prof. *Donders* hat den Satz aufgestellt, dass jede Störung der Circulation Darmperistaltik veranlasst, und Dr. *Clemens* tritt nicht nur dieser Ansicht bei, sondern ist bei seinen elektrischen Beobachtungen auch zu dem Ergebniss gekommen, dass jede Erschütterung des Nervensystems die Blutcirculation stört und die Bewegung der Därme wie der Geschlechtstheile hervorzurufen im Stande ist. Diese physiologischen Ergebnisse liegen seiner praktischen Anwendung der Elektrizität auf die Organe des Unterleibs zu Grund.

Wenn die Därme so träge sind, dass ihre nur partielle, geringe, nicht fortlaufende wurmförmige Bewegung die Kothmassen nicht mehr auch ohne passende Beihülfe der Bauchmuskeln fortzuschaffen im Stande ist, dann wird diese erloschene Lebensthätigkeit des Darmkanals durch kein Mittel schneller und sicherer wieder erlangt, als durch den elektrischen Strom. Alle abführenden Mittel helfen nur für die Dauer ihres Gebrauchs und hinterlassen stets grössere Erschlaffung. Der elektrische Strom bewirkt in der Regel selbst bei den hartnäckigsten Verstopfungen schon in der 5.—6. Sitzung eine copiöse Entleerung gebundener Faecal-Massen ohne den geringsten Gebrauch irgend eines innerlichen Medicaments, ohne Einhaltung einer besondern Diät. Den Grad der anzuwendenden Elektrizität, sowie die Dauer der Kur voraus zu bestimmen, ist unmöglich und H. Verf. war oft erstaunt, welche mächtige Erschütterungen des Unterleibs-Nervensystems nöthig wurden, um die trägen Därme aus ihrer Ruhe zu wecken. Selbst bei theilweiser Verengerung des Darmrohrs, wo immer vor der Strictur die Eingeweide ungewöhnlich ausgedehnt und die Darmmuskelfaser dünn und schlaff geworden ist, bleibt die Methode noch anwendbar, indem bei allgemein gekräftigter Darmperistaltik die Darmverengerung schneller und vollkommener überwunden wird. Die Presse der Bauchmuskeln vermag bei solchen Kranken nur sehr wenig, während die kräftige Bewegung des vor der Strictur gelegenen Darmrohrs allein im Stande ist, eine nur einigermassen genügende Defäcation zu Stande zu bringen. Der Hr. Verf. belegt das Gesagte durch einige Krankengeschichten.

Man weiss, dass die Elektrizität Contractionen des Uterus anregt und die Vitalität dieses Organs hebt; deshalb hat man sie als ein Mittel, die Katamenien in Fluss zu bringen, mit Erfolg angewendet. Dr. *Stofford* hat sie aber auch gegen Uterin-Blutungen heilsam gefunden.

Eine Gebährende hatte viel Blut verloren und war dadurch bereits sehr geschwächt; ihr Puls sehr schwach; die Mündung des Muttermunds hatte die Dimension eines Thalers und war sehr hart; kein Schmerz mehr; die Eihäute seit einigen Stunden gerissen; die Placenta durch Umschreibung des Fingers nicht zu fühlen. Zwei Dosen Mutterkorn hatten keinen Erfolg. Es wurden nun einige elektrische Erschütterungen quer durch die Bauchwände und den Uterus geleitet; nach einigen Minuten folgten Contractionen dieses Organs; der Kindskopf stieg so weit herab, um die Zange anlegen zu können und die Entbindung erfolgte trotz des bedenklichen Zustandes der Mutter glücklich. Nach der Entbindung zog sich der Uterus zusammen, es kam keine Blutung mehr. Stimulantia und Opium stellten die Kräfte wieder her. (Bekanntlich haben schon früher *Schreiber*, *Radfort*, *Dorington* und Andere den Galvanismus zur Erregung von Wehen und zur Stillung von Uterin-Blutungen angewendet, und in der neusten Zeit hat Dr. *Clemens* Ähnliches geleistet.)

B. Anhaltende Ströme.

J. Rosenthal: Physikalische und physiologische Bemerkungen zur Elektro-Therapie. Deutsche Klinik Nro. 3. 4.

Ed. Pflüger: Ueber die tetanisirenden Wirkungen des constanten Stroms und das allgemeine Gesetz der Reizung. Virchow's Archiv Bd. XIII. 437.

Paul Niemeyer: Pathologisches und Physiologisches im Gebiete der Elektro-Therapie. Deutsche Klinik Nro. 24. 25. 26. 27.

Robert Remak: Galvano-Therapie der Nerven- und Muskel-Krankheiten. Berlin 1858. A. Hirschwald XV. u. 461 S. in gross 8°.

Hiffelsheim: Recherches et Observations cliniques sur les propriétés physiologiques et therapeutiques du courant voltaïque permanent. Compt. rend. de l'Acad. des Sc. Févr. 5.

Hiffelsheim: Des Conditions d'Activité de la Pile et du courant voltaïc continu. Gaz. med. de Paris Nro. 26.

Philipeaux: De la Resolution des Adenites Cervicales chroniques par le Galvanisme. Gaz. med. de Lyon Nro. 15.

Dr. Rosenthal in Berlin hat in seinen Bemerkungen die Gesetze über die Stärke und Dichte des galvanischen Stroms vorgetragen; aber was er darüber sagt, dürfen wir als allgemein bekannt übergehen. Am Schluss spricht er seinen Zweifel an der physiologischen Wirkung des constanten Stroms aus, ohne sich aber auf die Elektrolyse und deren Folgen einzulassen. Solche Zweifel haben aber nach den vorliegenden Beobachtungen höchstens in sofern eine Berechtigung, wenn man den constanten Strom im strengsten Sinn des Worts dabei im Auge hat.

Herr *Du Bois Reymond* hat zum ersten Mal das allgemeine Gesetz der Nerven-Erregung durch den elektrischen Strom aufgestellt, demzufolge die Erregung nicht erzeugt wird durch den Strom in beständiger Grösse, sondern nur durch die Aenderungen dieser Grösse von einem Augenblick zum andern. Die Reizung hängt demnach ab von der Geschwindigkeit, mit welcher irgend welche äussere Kräfte die innere Molekular-Constitution des Nerven verändern, während ein statischer Zustand des Nerven beliebiger Art den mit denselben verknüpften Endapparat niemals erregt. Es ist freilich bekannt, dass unter Umständen auch der scheinbar constante Strom den Nerven erregt, aber Hr. *Du Bois Reymond* sagt, dass dieses nur in Folge der elektrolytischen Wirkung eines übermächtigen Stromes geschehe. Prof. *Eckhard* anderseits leitet jeden durch den constanten Strom herbeigeführten Tetanus aus den durch Polarisation herbeigeführten Schwankungen in der Stärke desselben ab, indem er ohne Weiteres aus dem Tetanus des Muskels auf die Inconstanz des Stromes schliesst. Dr. *Pflüger* aber hatte den Tetanus mit gleicher Kraft auch dann erscheinen gesehen, wenn er die Polarisation der Elektroden möglichst vermieden hatte. Um aber die Frage sicher beantworten zu können, hat H. *Pflüger* einen Apparat construirt, welcher die Polarisation möglichst ausschliesst und gefunden, dass die Tetanus erregende Fähigkeit auch bei nicht vorhandener Polarisation nicht allein in derselben Weise, wie sonst, vorhanden ist, sondern dass dieselbe bereits bei Strömen von äusserster Schwäche anhebt, deren Grösse laut der Aussage des Multiplikators von einerlei Ordnung mit dem Muskelstrom ist. Doch steigert sich mit weiterem Wachsen der Stromstärke der Tetanus noch beträchtlich. Geht man noch weiter, so trifft man einen Werth der Stromstärke, wo der gewaltige Strom ohne Tetanus vertragen wird, was für alle Stromstärken über diesen Werth Geltung behält. Wählt man nun aber für denselben Nerven, welcher so eben den starken Strom ohne Tetanus vertrug, wieder die geringere Stromstärke, so ist auch der Tetanus mit aller Kraft und grösserer oder geringerer Dauer wieder vorhanden. Der starke Strom darf aber nur so kurze Zeit, als nöthig ist, geschlossen bleiben, denn bei längerer Schliessung macht er den Nerven für schwächere Ströme unempfindlich. Diese Tetanus erregende Wirkung des constanten Stroms wächst äusserst rasch mit der Länge der durchströmten Strecke. Dieses Verhalten gilt für den aufsteigenden, wie für den absteigenden Strom, doch ist dasselbe für den ersteren ungleich evidenter. Das allgemeine Gesetz, dem die tetanisirende Wirkung des constanten Stroms gehorcht, gestaltet sich demnach so, dass diese mit Strömen von äusserster Schwäche anhebt, alsbald ein Maximum erreicht und darauf nach Null zurücksinkt. Die Wirkung des constanten Stroms erklärt H. *P.*, dem oben aufgestellten Gesetze der Reizung gegenüber, folgendermassen: der constante Strom stellt im Nerven nur zum Theil und nur in gewisser Beziehung einen statischen Zustand her, welcher bedingt ist durch das dynamische Gleichgewicht, welches in elektrischer Beziehung auf einem gegebenen Querschnitt der Strombahn im Nerven stattfindet. In Wirklichkeit ist dieser aber begleitet theils von den translatorischen, theils von den chemischen Wirkungen des Stromes. So wandern fortwährend von jedem Querschnitt des durchströmten Nerven Schaaren von Molekeln zum positiven, von jedem zum negativen Pol. Es scheint ihm nun, als ob es bei Betrachtung der Wirkung des elektrischen Stromes nicht erlaubt sei, von jenen durch die Elektrolyse bewirkten inneren Bewegungen der Nervenmolekeln abzusehen, weil eben die Elektrolyse ein unveräusserliches Attribut des Stromes ist, und weil vielleicht alle Wirkung desselben nur in

die oben genannte Grund hat. Diese mit der Schliessung beginnende fortwährende Umwandlung des Nerven spricht sich ja indessen auch durch die [illegible] hiermit vor sich gehende Umwandlung der physiologischen Eigenschaften aus: Verf. erinnert an das Wachsen der Oeffnungswirkung mit der Dauer der Einwirkung des aufsteigenden Stromes, an das Anwachsen des Elektrotonus während der Schliessung, an die Verschiebung des Indifferenzpunktes zwischen den Elektroden, an den *Ritter*'schen Tetanus und die Modification der Erregbarkeit durch den constanten Strom. Warum sollten nun die Stadien der Veränderung, welche der Nerv während der Dauer des stetigen Stromes stetig durchläuft, sich nicht verknüpfen mit Erregungen des Endapparates, da diese ja von Veränderungen des Nerven abhängen, falls sie von ausreichender Grösse sind, schnell genug stattfinden und der Endapparat die ausreichende Empfindlichkeit besitzt? Soweit scheint das Verhalten klar und sogar in vollkommenster Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Gesetze der Reizung.

Es fragt sich nun aber ferner: Warum erzeugen nur die schwachen Ströme Tetanus, und warum ist der absteigende Strom hierzu in weit höherem Maasse fähig als der aufsteigende? Darüber sagt nun Hr. *P.* folgendes.

Mit dem Augenblicke der Schliessung eines Stromes von beliebiger Stärke durch den Nerven zerfällt die durchflossene Strecke, die uns hier hauptsächlich interessirt, stets und sofort in zwei Zonen, in deren einer die Erregbarkeit erhöht, in deren anderer sie herabgesetzt ist. Die letztere ist die Region des positiven, die erstere die des negativen Pols. Betrachtet man nun die Länge der Region herabgesetzter Erregbarkeit bei gegebener Länge der durchströmten Strecke, so ergibt sich, dass dieselbe bei schwächsten Strömen ein Minimum ist und mit wachsender Stromstärke stetig zunimmt; es dehnt sich also mit dieser die Region der herabgesetzten Erregbarkeit immer weiter und weiter vom positiven Pole aus. Eine unmittelbare Folge hiervon ist also das entgegengesetzte Verhalten für die Region des negativen Pols. Da also bei schwächeren Strömen der bei Weitem grösste Theil der durchströmten Strecke sich in einem Zustande sehr erhöhter Erregbarkeit befindet, so ist es ersichtlich, warum jetzt jene durch die Elektrolyse bedingten Molekularschwankungen so leicht Tetanus erzeugen, um so mehr als ja der ausserhalb der Elektroden bestehende Zustand nicht in Betracht kommt nach dem von mir für schwächere Ströme aufgestellten allgemeinen Gesetze für die Fortpflanzung der Reizung durch den säulenartig polarisirten Nerven. Bei starken Strömen ist der bei Weitem grösste Theil der durchströmten Strecke in seiner Erregbarkeit so ausserordentlich stark herabgesetzt, dass trotz der stärkeren Elektrolyse die Reizung auf ein Minimum herabgebracht ist. Dass dies beim absteigenden Strome erst bei sehr hohen Stromstärken und auch dann noch unvollkommener beobachtet wird, hat aber darin seinen einfachen Grund, dass die immer vorhandene Region erhöhter Erregbarkeit der durchströmten Strecke unmittelbar an die sehr reizbaren Molekeln grenzt, welche vor dem absteigenden Strome liegen und willig und schnell jede Molecularschwankung nach dem Muskel hinabsenden. Beim aufsteigenden Strome hingegen müssten diese Schwankungen die gesammte Region des positiven Poles passiren, um den Muskel noch erregen zu können. Da aber bei einer gewissen Stärke der Polarisation diese Molekeln unfähig werden, die Reizung von ihren Nachbarn zu übernehmen und auf die nächstfolgenden zu übertragen, so branden gleichsam jene Molekularwellen, welche von dem negativen Pol nach der Region des positiven hinströmen, an dieser und verlöschen.

Das allgemeine Gesetz der Nerven-Erregung durch den elektrischen Strom kann demnach sowohl für die Bewegungs- als Empfindungs-Nerven so ausgesprochen werden:

Obwohl die Erregung vor Allem abhängt von den Schwankungen der Dichte des die Nerven durchfliessenden Stroms, so reagiren diese doch auch gleichwohl auf den Strom in beständiger Grösse. Während die letztere Abhängigkeit sich so gestaltet, dass die Function anfangs wächst, ein Maximum erreicht, um dann wieder abzunehmen, bleibt das genauere Gesetz der andern Abhängigkeit vor der Hand unbekannt.

Dr. *Niemeyer* in Magdeburg, welcher sich seit 2 Jahren vorzugsweise mit der Elektrotherapie beschäftigt hat, übergibt der Oeffentlichkeit seine dabei gewonnenen pathologischen Beobachtungen nebst einigen physiologischen Bemerkungen. Demnach hat der Hr. Verf. seinen Bericht über die Erfolge der Faradayisation und Galvanisation sehr oberflächlich gehalten und sich mehr mit Betrachtungen über das Wesen des Muskeltonus, über den centralen oder peripherischen Sitz der verschiedenen Contracturen und Lähmungen und dergleichen beschäftigt.

Aus einigen Bemerkungen scheint übrigens hervorzugehen, dass H. *N.* in so manchen Fällen vom anhaltenden Strom eine kräftigere Heilwirkung gesehen hat als vom unterbrochenen Strom: so wurde ein schwerer Fall von Bleilähmung durch den anhaltenden Strom geheilt, welcher durch den inducirten Strom nur gebessert werden konnte. Besonders hervor-

heben wollen wir aber, dass er gegen die Hemiplegie, selbst in den scheinbar günstigsten Fällen, nie einen Erfolg erzielt hat, obwohl er stets eine methodische Erregung der Central-Organe bei seiner Anwendung des anhaltenden Stroms beabsichtigte. Die Wiederherstellung der Leitungsfähigkeit setzt nämlich nächst dem Ablauf des centralen Processes normale Nervenbahnen voraus; die Alteration der Nerven aber, wie wir sie durch Prof. *Türck* kennen gelernt, scheint, wie der Hr. Verf. bemerkt, in seinen Fällen ihm immer entgegen gewesen zu sein.

Herr *Remak* hat sein Versprechen, die Ergebnisse seiner Studien und Leistungen in der Galvanotherapie zu veröffentlichen, durch die Vorlage des obengenannten Buchs theilweise erfüllt. Wir sagen theilweise, weil dieses Buch, wie wir auf dessen vorletzter Seite erfahren, nur den ersten Theil seiner umfangreichen Arbeiten bildet, welchem ein zweiter nachfolgen soll. Das nähere Verständniss dieser Eintheilung wird aus unserer Anzeige hervorgehen, welche wir mit der summarischen Inhaltsanzeige des vorliegenden Bandes beginnen wollen.

Herr *Remak* gibt fürs erste auf 142 Seiten eine Zusammenstellung der physiologischen Vorversuche, welche früher von andern Beobachtern und in neuerer Zeit von ihm selbst über die Wirkungen der galvanischen Ströme auf thierische Gewebe und an gesunden Menschen gemacht worden sind. Wenn wir aber diesen physiologischen Theil seiner Arbeit übergehen, so geschieht es nicht deswegen, weil wir die hohe Bedeutung solcher Versuche für die therapeutische Verwerthung des Galvanismus verkennen, sondern weil der H. Verf. am Schluss dieses Abschnittes selbst sagt: „Unsere Absicht war, die physiologischen Wirkungen des stetigen constanten*) Stromes auf die Nerven und Muskeln des gesunden Menschen kennen zu lernen, um dadurch eine vorläufige Grundlage zu gewinnen für die Beurtheilung der Frage nach dem therapeutischen Werthe des unterbrochenen und inducirten Stromes. Weder die Durchmusterung der bekannten Reizversuche am Frosche, noch die Anstellung eigener Versuche am gesunden Menschen hat uns darüber einen befriedigenden Aufschluss gegeben. Nicht einmal in den Ergebnissen der Reizversuche ist Uebereinstimmung zu finden. Vorherrschend ist die Anschauung von einer lähmenden oder herabstimmenden Wirkung des stetigen Stroms. Von lähmenden oder auch nur herabstimmenden Wirkungen des Stroms haben sich im Verlauf der bisher mitgetheilten Versuche wenig sichere Spuren gezeigt." Dann zeigt H. *R.*, dass die krampfstillende Wirkung des Stroms einerseits dadurch bedingt sein könne, dass der Strom den Central-Organen die Herrschaft über die Nerven und Muskeln wiedergibt, durch deren Mangel Krämpfe entstehen, andererseits dadurch, dass mittels elektrolytischer Einwirkungen peripherische oder centrale Reize entfernt werden, welche die krampfhaften Zustände hervorrufen und unterhalten.

Der zweite Abschnitt enthält auf 100 Seiten die Geschichte der therapeutischen Versuche. Bei dieser Geschichte hat der H. Verf. die Versuche übersehen, welche *Fincke* mit dem anhaltenden Strom gegen Amplyopie und Taubheit, *Raciborski* gegen Lumbago, Muskelschmerz und Verstauchung, *Crusell*, *v. Willebrand*, *Colley*, *Wells*, *Dewees* über die katalytische Wirkung des anhaltenden Stroms bei vasculösen Krankheiten unternommen haben. In diesem Abschnitt hat H. *R.* auch alle seine früheren, in verschiedenen Zeitschriften veröffentlichten Mittheilungen wieder abdrucken lassen als Dokumente für den Entwicklungsgang seiner Studien.

Der dritte Abschnitt gibt technische und therapeutische Vorbemerkungen. Er schildert fürs erste den vom H. Verf. benützten Apparat. Derselbe besteht aus 100 *Daniell*'schen Elementen, von welchen aber im Durchschnitt nur 20—30, selten mehr, öfter weniger zusammen benützt werden. Die Elemente bestehen aus einem cylindrischen Glas von 4 Zoll Höhe und 3 Zoll Durchmesser; aus einem Thoncylinder von 4 Zoll Höhe und 2 Zoll Durchmesser; aus einer Kupferplatte von 5 Zoll Breite und $2^1/_2$ Zoll Höhe und einem aufgeschlitzten hohlen Zinkkolben von 3 Zoll Höhe, $^1/_8$ Zoll Dicke und $^7/_8$ Zoll im Lichten. Die Kupfervitriol-Lösung wird voll gesättigt, die Schwefelsäure dagegen sehr schwach genommen: 2 Unzen auf 8 Quart Wasser. Die Batterie wird täglich des Abends auseinander genommen, die Kupferplatten in Regenwasser abgespült und über Nacht trocken gehalten; die Zinkkolben werden in Schwefelsäure (10%) abgebraust und mit einer Bürste scharf abgeputzt, bis das Quecksilber erscheint; die Thoncylinder müssen über Nacht in Wasser liegen. Etwa alle 8 Tage werden die Zinkkolben frisch verquickt. Die einmal gebrauchte Schwefelsäure wird fortgeschüttet, die gebrauchte Vitriollösung kann mit Ausnahme des etwa gebildeten Niederschlags wiederholt benützt werden. Diese Elemente sind in einem eigenen Saal in einem Schrank aufgestellt; von ihnen führen isolirte Leitungsdrähte durch ein Wartzimmer in ein drittes Zimmer, wo die Behandlung vorge-

*) Hr. *Remak* braucht immer den Ausdruck „constanter Strom", wir aber benützen den Ausdruck „anhaltender Strom", weil von einer Anwendungsweise des Galvanismus die Rede ist, bei welcher der Strom Schwankungen macht.

geöffnet wird und wo mittels einer complicirten Vorrichtung eine beliebige Anzahl von Drähten eingeschaltet, der Strom beliebig unterbrochen und umgekehrt werden kann. Man erkennt auf den [ersten] Blick, dass solche Vorkehrungen, die in der ersten Anschaffung, in der Unterhaltung und Handhabung so theuer kommen, nur wenigen Aerzten zur Verfügung stehen; und wenn wirklich ein so grandiöser und complicirter Apparat für die therapeutische Benützung der anhaltenden Ströme nothwendig sein sollte, so würden sich nur wenige Aerzte damit beschäftigen können. Wir hoffen aber, dass in dem Maasse, als wissenschaftliche Grundsätze für die therapeutische Anwendung dieser Ströme gewonnen werden, auch die Vorrichtungen sich vereinfachen werden. Es wäre wohl im Interesse der Sache selbst zu versuchen, ob man nicht mit einer einfachen Volta-Säule mit amalgamirten Zinkplatten und mit verdünnter Schwefelsäure geladen ausreichen kann. Wir wissen wohl, dass alle Batterien mit nur einer Flüssigkeit keinen constanten Strom geben, sondern stärkere oder schwächere Stromesschwankungen liefern; aber abgesehen davon, dass auch die *Daniell*'schen Elemente keinen vollkommenen constanten Strom erzeugen, so lehren ja die Beobachtungen, dass Stromesschwankungen stärker auf die Nerven wirken als wahrhaft constante Ströme und was die katalytische Wirkung des Galvanismus betrifft, so fehlt sie auch nicht bei der von uns angedeuteten Säule. Wir glauben von 25 — 30 Platten-Paaren von 3 Zoll im Geviert starke Wirkungen beobachtet zu haben.

In diesem Abschnitt führt H. *R.* auch die Gründe auf, warum er im Allgemeinen dem anhaltenden Strom den Vorzug vor dem inducirten gibt. Die wesentlichen sind folgende: Die Wirkungen des anhaltenden Stromes sind nicht blos schneller ausgedehnter und sicherer als die des inducirten, sondern zur Zeit auch weit verständlicher und durchsichtiger. Es gibt eine grosse Zahl von Krankheitszuständen der Nerven, Muskeln und anderer Gewebe, wo der inducirte Strom bei mässiger Anwendung keine, bei hartnäckiger Anwendung eine entschieden schädliche Wirkung entfaltet, während der anhaltende Strom in ähnlichen Zuständen, ja selbst nach vorheriger fruchtloser Anwendung des inducirten Stroms sich noch und zwar schon nach wenigen Behandlungen nützlich erweist. Dieser Satz gilt namentlich fast durchweg von den Krankheitszuständen, mit welchen sichtbare Veränderungen der Glieder (Lähmung, Krämpfe oder Anschwellungen) verbunden sind. Der H. Verf. gesteht aber auch zu, dass in manchen, theoretisch nicht zu bestimmenden Fällen der anhaltende Strom den Dienst versagt, während der inducirte Strom zum Ziele führt. Ein Hauptgewicht legt der H. Verf. aber auf die elektrolytischen oder katalytischen Leistungen des anhaltenden Stromes*). Er unterscheidet nämlich 1) die katalytischen Leistungen gegen entzündliche Zustände der verschiedensten Art, gegen Exsudate und gegen Geschwülste, 2) die antiparalytischen und 3) die antispastischen Wirkungen des anhaltenden Stromes. Die beiden letzten Wirkungen sind nämlich gegen gewisse molekuläre Zustände der Nervensubstanz gerichtet. (Vielleicht darf man von einer vasculösen und von einer nervösen Wirkung des anhaltenden Stromes sprechen.) Das was der Hr. Verf. in diesen 3 Abschnitten vorgetragen hat, bildet den allgemeinen Theil von des H. Verf. Galvano-Therapie; im speciellen Theil werden dann die katalytischen, die antiparalytischen und die antispastischen Wirkungen des anhaltenden Stromes beschrieben. Die Beschreibung der katalytischen Wirkungen füllt den Rest des vorliegenden Bands (S. 281 bis 461); die antiparalytischen und antispastischen Wirkungen werden in einem zweiten Band behandelt. Und da gerade bei diesen Heilwirkungen die besonderen, allmälig dem H. Verf. geläufig gewordenen Anwendungs-Methoden des Galvanismus zur Sprache kommen, so wird für jetzt unsere Neugierde, diese Methode kennen zu lernen, nicht befriedigt, und der Hr. Verf. beharrt in dieser Beziehung bei seinem bisherigen Schweigen, ohne dass man ihm einen Vorwurf zu machen berechtigt wäre. Wenn er auch früher mit der antiparalytischen und antispastischen Wirkung des Galvanismus besser bekannt war, als mit der katalytischen, so muss es doch ihm überlassen bleiben, welche Wirkung er zuerst besprechen will.

Wenden wir uns nun zum vierten Abschnitt, welcher von den katalytischen Wirkungen des anhaltenden Stromes handelt. Bei der Wirkung des anhaltenden Stroms auf die Gewebe im Allgemeinen hat H. *R.* zwei Erscheinungsreihen unterschieden, nämlich 1) Erweiterung von Blut- und Lymphgefässen, dadurch bedingte oder damit verbundene Befreiung stockender Blut- und Lymphzellen, Aufsaugung von Exsudaten durch Erregung eines Säftestroms im Innern der Gewebe; 2) elektrolytisch-chemischen Umsatz in den Geweben verbunden mit einem elektrodynamischen Transport von Flüssigkeiten. Ein Agens, welches solche Wirkungen hervorbringt, darf wohl als ein Antiphlogisticum und Resolvens bezeichnet werden, und in der That zeigt der H. Verf. durch vielfältige Beobachtungen, wie sich der anhaltende Strom gegen traumatische Entzündungen, Subluxationen, trauma-

*) Die katalytische Wirkung bekommen die Inductions-Apparate durch gewisse von *Sinsteden* vorgeschlagene und von *O'Connel* ausgeführte Vorrichtungen. K.

tische Lähmungen, [illegible], acuten Gelenkrheumatismus, rheumatische Muskelentzündung, chronische Gelenkentzündung und selbst gegen den Rheumatismus nodosus*) sich kräftig bewährt hat. Es ist aber dem H. Verf. bis jetzt noch nicht gelungen, aus seinen zahlreichen Beobachtungen die Indicationen und die Anwendungsweise des anhaltenden Stromes für die verschiedenen Gewebsveränderungen zu entnehmen; alles was er uns bieten kann ist eine mehr oder weniger reiche Casuistik und dass eine solche Casuistik schon deswegen keinen Auszug in unserem Referat gestattet, weil auch der gedrängteste Auszug, bei welchem doch die Diagnose und die Behandlungsmethode gegeben sein müsste, einen enormen Raum einnehmen würde, leuchtet von selbst ein. Es macht das auch nichts, denn jeder Arzt welcher sich für die Galvano-Therapie interessirt, muss doch das Original lesen. Höchst beachtenswerth wäre es, wenn die von Hrn. *Remak* gemachte Folgerung sich bestätigen sollte, dass die galvanische Behandlung nicht blos vorhandene Rheumatismen heilt, sondern auch die gesteigerte Prädisposition zu diesen Krankheiten beseitigt.

Ausser den Hyperämien, Entzündungen, Exsudaten und Geschwülsten in Muskeln, Sehnen, Bändern, Periost, Bindegewebe, kommen ähnliche Veränderungen auch im Neurilem und dem Zwischenbildgewebe der Nerven, sowie in den Häuten und in der Substanz (Zwischenbildgewebe) der Nerven-Centren vor, welche dann je nach der Function des leidenden Nervengewebes Algien oder Anästhesien, Krämpfe oder Lähmungen zur Folge haben. Es sind dieses die Neurosen mit materieller Veränderung, die symptomatischen Neurosen im Gegensatz zu jenen Neurosen, bei welchen keine materielle Veränderung gefunden und nur eine molekuläre Modification angenommen wird (idiopathische oder essentielle Neurosen). Bei den Neurosen mit materieller Grundlage kommt natürlich auch die katalytische Wirkung des anhaltenden Stromes in Frage, denn mit der Beseitigung der angedeuteten materiellen Veränderungen, werden auch in der Regel die Functionsstörungen geheilt. Aber hier stossen wir auf doppelte Schwierigkeiten, denn abgesehen davon, dass die Wirkung des Galvanismus auf solche materielle Veränderungen, das heisst die Bedingungen seiner heilsamen Wirkungen, noch wenig gekannt sind, so handelt es sich auch noch um die Diagnose, ob eine Neurose durch eine materielle oder durch eine molekuläre Veränderung bedingt sei. Diese Diagnosen sind aber oft sehr schwierig, da die Functionsstörung einer Nerven-Provinz, selbst wenn sie durch dieselbe Gelegenheitsursache herbeigeführt wird, bald mit, bald ohne materielle Veränderung bestehen kann. H. *Remak* scheint zwar diese letztere Ansicht nicht ganz zu theilen, da er z. B. bei der durch rheumatische Einflüsse entstandenen Ischias und bei der durch dieselben Einflüsse bedingten Gesichtslähmung immer eine materielle Veränderung in der Nervenbahn annimmt, welche zwar oft nachgewiesen werden kann, oft aber auch bezweifelt werden muss; denn diese Functionsstörungen folgen zuweilen so unmittelbar auf die Einwirkung einer Verkühlung, z. B. einer Zugluft, dass sich in der Zwischenzeit eine materielle Veränderung gar nicht entwickeln kann. Dazu kommt noch, dass bei manchen Neurosen nicht einmal die leidende Nerven-Provinz mit Sicherheit ermittelt werden kann: so bei der Paralysis agitans, welche H. R. in eine cerebrale und spinale unterscheidet, bei den verschiedenen Formen des Veitstanzes, bei vielen Lähmungen: wer kann mit Sicherheit behaupten, wo der Heerd der rheumatischen Gesichtslähmung ist? Aus all dem geht hervor, dass die Aufstellung von Indicationen und von Methoden für die galvanische Behandlung von symptomatischen Neurosen noch schwieriger ist, als für die gleiche Behandlung von Entzündungen, Exsudaten und Geschwülsten in anderen Geweben. Wir finden sohin auch in dieser Beziehung beim Hrn. Verf. nur Casuistik, die keines Auszuges fähig ist und wir können nur noch bemerken, dass H. R. in den hieher gehörigen Fällen den Strom zunächst durch das von einer materiellen Veränderung betroffene Nervengewebe, bald als stabilen, bald als labilen, bald als in der Richtung wechselnden, zuweilen auch als unterbrochenen Strom geleitet hat.

Die Behandlungsweise der essentiellen oder idiopathischen Neurosen, bei welcher H. R. zur Aufstellung einer eigenen Methode mit besonderer Einwirkung auf die Nerven-Centren gelangt ist, wird wie schon gesagt wurde, in einem zweiten Band beschrieben.

Sollen wir nun ein unbefangenes Urtheil über die Arbeit und die Leistungen des Herrn *Remak* abgeben, so dürfte es etwa folgenden Inhalts sein. Herr *Remak* hat uns zwar über die Galvano-Therapie im Wesentlichen nichts Neues gelehrt; er hat aber das Verdienst, die Aufmerksamkeit der Aerzte wieder den anhaltenden Strömen zugewendet zu haben, nachdem dieselben, mit etwaiger Ausnahme der Galvano-Caustik, durch die bequemeren Inductionsströme verdrängt worden waren; er hat es wahrscheinlich gemacht, dass die anhaltenden Ströme eine grössere und zuverlässigere Wirkungs-Sphäre

*) Der Hr. Verf. führt diese famöse Krankheit, die er bei mehreren Frauen in jüngeren Jahren beobachtet hat, als knotige Gicht vor. Darin ist er aber offenbar im Irrthum.

haben als die intermittirenden Ströme; er hat die Aussicht eröffnet, dass bei weiteren Fortschritten in der Galvano-Therapie durch die anhaltenden Ströme Krankheiten geheilt oder wenigstens merklich gebessert werden, welche bisher der ärztlichen Kunst getrotzt haben. Es ergibt sich aber auch, dass zu einer wissenschaftlichen Förderung der Galvano-Therapie die Kräfte eines einzelnen Mannes und noch dazu eines Privatmannes, selbst bei den Kenntnissen und bei der grossen Aufopferung des H. *Remak* nicht ausreichen. Es drängt sich uns daher der Wunsch auf, dass Hrn. *Remak* eine entsprechende Abtheilung in einem grösseren Spital eingeräumt und ihm das entsprechende Hilfspersonal beigegeben werden möge.

Die Untersuchung des Dr. *Hiffelsheim*, insoweit sie in den Rechenschaftsberichten der Pariser Akademie der Wissenschaften veröffentlicht sind, geben summarische Berichte über Neuralgien, Choreen und Lähmungen (Paraplegien und allgemeine Paralysen), welche der Herr Verf. in der Klinik des Hrn. *Rayer* durch den anhaltenden Strom der *Pulvermacher*'schen Ketten theils gebessert, theils geheilt hat. Er folgert daraus die unzweifelhaften Heilwirkungen der genannten Ketten und rühmt den Nutzen eines weniger starken aber längere Zeit ununterbrochenen Stroms. Hr. *Hiffelsheim* spricht sich endlich nach seinen eigenen Beobachtungen mit den Herren *Becquerel* (Vater), *Edm. Becquerel*, *de la Rive* und Andern dahin aus, dass die Ueberführung von Stoffen von einem Pol zum andern eine Täuschung sei.

Dr. *Philipeaux* erwähnt der früher von *Mauduyt*, *Adams*, *Jules*, *Massé*, *Becquerel* (Vater), *Delavet*, *Duchenne* und *Boulu* gemachten Beobachtungen über die Zertheilung chronischer Drüsengeschwülste am Halse durch Galvanismus, die aber nicht ganz fest stehen und bringt drei eigene Beobachtungen. Aber gerade die eine, welche das erfolgreichste Resultat bietet, ist zweifelhaft, da neben dem Galvanismus ein anhaltender Druck auf die Drüse ausgeübt wurde.

Galvano-Caustik.

Werner: Sieben Fälle von Anwendung der Middeldorpf'schen Galvano-Caustik in Bruns Klinik in Tübingen. Wunderlich's Archiv 1858. Heft 1.

Adolph Zsigmondy: Die galvano-caustische Operations-Methode nach eigenen Erfahrungen. Wiener Medic. Wochenschrift Nr. 13, 14, 15, 17, 18, 20, 23, 27, 31.

Schuh: Galvano-caustische Versuche im Schuljahre 1858. Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. Nr. 42, 44.

R. J. Cattin: De la Galvano-Caustic. Thess. Paris. 1858.

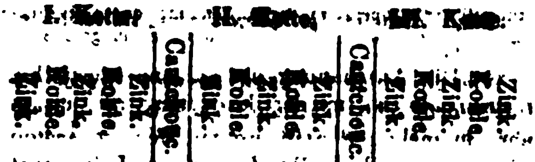
J. Samter: Die Grenet'sche Batterie und ihre Bedeutung [illegible] -mus. Posen. 1858. L. Merzbach 21 S. in gros 8.

Wie die obige Literatur ausweist, wurde die *Middeldorpf*'sche Galvano-Caustik in diesem Jahre in mehreren Spitälern mit dem schönsten Erfolg angewendet. Dr. *Zsigmondy*, Primärarzt im Wiener Krankenhause hat allein 62 Operationen damit ausgeführt, und Prof. *Schuh*, welcher einige Geschwülste damit abgetragen hat, hebt zu Gunsten dieses Verfahrens hervor:

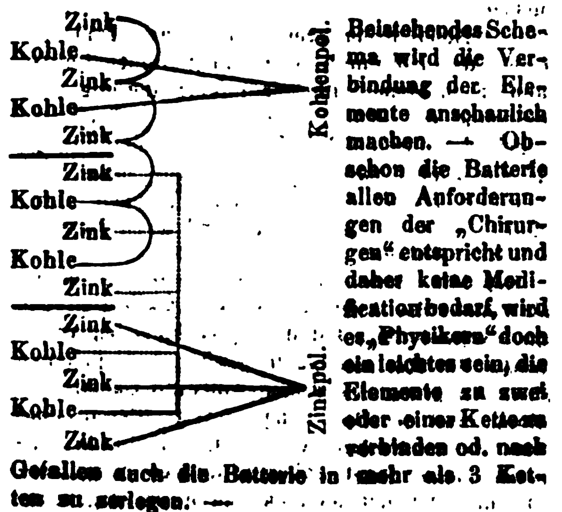
1) Dass man mit dem Glühdrath in solchen Gegenden operiren kann, welche dem Messer schwer oder gar nicht zugängig sind; 2) dass man häufig, wenn auch nicht immer Blutungen verhüten kann; 3) dass da, wo man organische Gewebe zerstören muss, die Galvano-Caustik mehr leistet als das Glüheisen; 4) dass das Aufschlitzen von Fistelgängen durch den Glühdraht besonders in jenen Fällen zweckmässig ist, wo das Einführen von Charpie oder Leinwand nach dem Schnitt zur Verhinderung der Berührung der Wundflächen schmerzhaft ist, z. B. bei Mastdarmfisteln; 5) dass die Entzündung und das Fieber nach einer galvano-caustischen Operation relativ geringer ist als nach dem Schnitt, was bei schwachen und alten Leuten hoch anzuschlagen ist.

Bei alle dem hat dieses Verfahren noch lange nicht die Ausbreitung gefunden die es so sehr verdient. Die Schuld davon ist nach Hrn. *Samter* die Kostspieligkeit der galvano-kaustischen Apparate, die Schwierigkeit ihrer Handhabung und die Unmöglichkeit, die elektrische Kraft je nach dem Willen des Operateurs in verschiedenen Stärke-Graden wirken zu lassen. Alle diese Uebelstände sind nun durch eine Batterie beseitigt, welche der Pariser Physiker *Grenet*, ursprünglich zur Erzeugung von Bewegungskraft construirt, Dr. *Broca* aber sofort für die Galvano-Caustik verwendet hat. Dr. *Cattin* und Dr. *Samter* haben diese Batterie beschrieben und wir wollen die Beschreibung nach Dr. *Samter* wiedergeben, welcher zugleich die Anordnung der Elemente abgebildet hat.

„Die *Grenet*'sche Batterie besteht aus neun amalgamirten Zinkplatten, und 6, mit Kohle überzogenen Kupferplatten. Die Bereitungsweise der Letzteren ist mir nicht näher bekannt geworden. Sie sind um so viel grösser als die Zinkplatten, dass die Summe der Oberflächen von je 3 der letztgenannten nahe gleich der Oberflächen-Summe von 2 Kohlenplatten. Sämmtliche Platten stehen mit ihren Kanten senkrecht auf der Basis des Apparats, 3 Ketten bildend, indem je 3 Zinkplatten und je 2 Kohlenplatten leitend verbunden sind. Zwischen der ersten und der zweiten und dann zwischen der zweiten und dritten Kette ist je eine Cautchoukplatte. Die Reihenordnung der Platten ist demgemäss:



Die vereinten Zinkplatten der ersten Kette sind leitend mit den vereinten Kohlenplatten der zweiten Kette, die vereinten Zinkplatten der zweiten Kette leitend mit den vereinten Kohlenplatten der dritten Kette verbunden, die vereinten Kohlenplatten der ersten Kette und die vereinten Zinkplatten der dritten Kette bilden respective den Kohlen- und Zinkpol der Batterie und sind mit Metallstiften verbunden, welche dazu bestimmt sind, die Leitungsdrähte aufzunehmen, die den Strom zu den Galvano-Cauteren führen.



Beistehendes Schema wird die Verbindung der Elemente anschaulich machen. — Obschon die Batterie allen Anforderungen der „Chirurgen" entspricht und daher keine Modification bedarf, wird es „Physikern" doch ein leichtes sein, die Elemente zu zwei oder einer Kette zu verbinden od. nach Gefallen auch die Batterie in mehr als 3 Ketten zu zerlegen. —

Die Platten stehen, einander parallel, auf einer aus gehärtetem Cautchouc gearbeiteten Basis, welche aus zwei Lagen besteht, die an den Rändern luftdicht verbunden sind, aber im übrigen eine Höhlung bilden, welche den Eintritt der Luft gestattet, die durch 2 von der Basis bis über den Deckel der Batterie senkrecht aufsteigende Cautchouc-Röhren zugeführt wird. Die unteren Oeffnungen dieser Röhren münden in die Höhlung zwischen den beiden Bodenplatten, von welchen letzteren die obere mit feinen zahllosen Löchern versehen ist. Wird nun in die oberen Röhrenöffnungen Luft eingeblasen, so dringt diese in den Raum zwischen die Platten der Basis und durch die kleinen Löcher in die Flüssigkeit, in welche der ganze Apparat getaucht wird. Der Deckel des Instruments ist mit einem Griff aus Messing und 8 Oeffnungen versehen, von denen 2 die zur Verbindung der Pole mit den Leitungsdrähten bestimmten Metallstifte passiren lassen, zwei die Röhren zum Einblasen der Luft aufnehmen. Vier Oeffnungen lassen eben so viele Cautchouc-Säulen durchtreten, welche, von der Basis aufsteigend zur Befestigung des Deckels dienen. Eine Art Bänder von Cautchouc, welche quer durch die Platten gehen, geben dem Apparat einen gewissen Halt. Ein Schlauch von Gutta-percha, der an dem einen Ende mit einem Blasebalg verbunden wird, dessen anderes Ende sich aber in zwei Arme theilt, um die beiden Mündungen der erwähnten Röhren oberhalb des Deckels aufzunehmen, bildet das Schlussrequisit des Instruments.

Man wählt einen nichtmetallischen Recipienten von Glas, Holz oder Porcellan und von der doppelten oder dreifachen Capacität des Volumens der Batterie, schüttet die Quantität des nöthigen Wassers hinein, der Art, dass beim Eintauchen der Batterie die Oberfläche des Fluidums 1- bis 2 Centimeter unterhalb des Deckels bleibt. Man mischt alsdann Schwefelsäure mit dem Wasser und zwar in verschiedenen Proportionen, je nachdem man grössere oder geringere Wirkung der Säule erzielen will, $^1/_6$, $^1/_7$, $^1/_{10}$ etc. oder besser noch bis zur mässigen Erhitzung der Flüssigkeit, wovon man sich durch Eintauchen des Fingers leicht überzeugt. Hierauf setzt man doppelt-chromsaures Kali (gegen 100 Grammes auf ein Litre der Flüssigkeit) hinzu, das man vorher hat pulvern lassen. Man rührt die Mischung zur leichteren Lösung um.

Die Quantität des *Kali bichromatum* vermehrt oder vermindert man, je nachdem die Flüssigkeit mehr oder minder angesäuert ist.

Die Mischung kann unmittelbar zum Gebrauch verwandt werden, doch ist es besser, sie vorher abkühlen zu lassen, besonders wenn sie viel Säure enthält und die Experimente sich mehrere Stunden hinziehen sollen. Man taucht die Batterie bis zur Höhe des obern Randes der Kohlenplatten in die Flüssigkeit und befestigt Cautchoucschlauch nebst Blasebalg in bereits erwähnter Weise. Wenn Alles in gutem Stande ist, so entwickelt sich weder Geruch noch Hitze in der Säule. Die Leitungsdrähte aus feinem Kupferdraht gesponnen und mit isolirender Hülle versehen, werden an den beiden Polen befestigt und nehmen an ihren beiden Enden die galvano-caustischen Instrumente auf. Es sei hier nochmals bemerkt, dass die Kraft der Säule für alle Arten derselben ausreicht und es keiner Modification bedarf.

Beginnt man nun, Luft durch den Blasebalg einzublasen, so dringt diese durch die Kanäle in die hohle Basis, von da durch die kleinen Löcher in die Flüssigkeit, welche so in ziemlich heftige Bewegung versetzt wird. Das Cauterium erglüht bei geschlossener Kette alsbald und der Strom bleibt constant während der ganzen Dauer des Einblasens. Verlangsamt man dieses, so lässt die Intensität des Stromes nach und folglich auch die Hitze des Platins. Der weissglühende Draht wird bei gelinderm

Arbeiten des Blasebalgs rothglühend und wenn Nacht endlich ganz, wenn man das Einblasen unterbricht. Somit kann der Operateur dem Cauterium ganz nach seinem Ermessen den zweckentsprechenden Temperaturgrad geben.

Man kann selbstverständlich die Batterie auch zu anderen als galvanocaustischen Zwecken benutzen. Wenn es sich darum handelt, durch mehrere Stunden den electrischen Strom zu erhalten, so genügt es, die Permanenz des Sättigungsgrades der Flüssigkeit durch Zuschütten von Schwefelsäure und Kalibichromat zu bewahren.

Nach Beendigung der Operation hebt man die Batterie aus der Flüssigkeit und taucht sie in einen mit gewöhnlichem Wasser gefüllten Eimer, wo sie am besten durch kräftige Insufflation in die Tuben und die daher entstehende Bewegung des Wassers gereinigt wird. Man lässt sie alsdann abtröpfeln und sie ist vollkommen wieder in den Stand gesetzt, um zu neuer Verwendung zu dienen.

Die Batterie ist bis zur vollkommenen Absorption der Zinkplatten, welche leicht wieder ersetzt werden können, dienstfähig, doch sorge man für Amalgamirung dieser Recruten. Uebrigens sind die Zinkplatten so stark, dass sie für eine grosse Zahl von Operationen ausreichen. Das andere Material, wie Kohle und Cautchouc, leistet den Säuren für lange Zeit Widerstand.

Die Flüssigkeit, deren man sich bereits bedient hat, kann wiederum verwandt werden, nur filtrire man sie von Zeit zu Zeit, um sie vom Zinkvitriol und den Krystallen des Chromalauns zu befreien, die sich auf dem Boden des Recipienten ansammeln, und setze nach Bedürfniss dem decantirten Fluidum Schwefelsäure und Kalibichromat zu.

Aus der Farbe der Flüssigkeit lässt sich bei einiger Uebung ihr Sättigungsgrad erkennen. Man prüft dieselbe durch Eintauchen eines Stückes weissen Porzellans. Ist die Farbe grün oder grüngelblich, so ist dies ein sicheres Zeichen, dass der Gehalt an Säure und Salz zu gering ist, bei deren Zusatz alsdann eine gelbröthliche Färbung entsteht. Den zu grossen Säuregehalt erkennt man daran, dass eine in die Flüssigkeit getauchte amalgamirte Zinkplatte einen zähen gelben Beleg zeigt, welchem Umstande man durch Zusatz von etwas Wasser abhilft. Man thut gut, die Flüssigkeit nicht bis zur grünen Färbung kommen zu lassen und begegnet dem durch rechtzeitigen Zusatz von Säure und Salz.

Das Volumen der Batterien variirt von 1 bis zu 3 und 4 Cubikdecimetern. Ihr Gewicht ist circa 2 Kilogramm pro Cubikdecimeter. Der Preis ist je nach der Grösse 50, 65 und 75 Francs.

Die Vortheile der [illegible]schen Batterie sind folgende.

1) Die Anschaffung der galvanocaustischen Instrumente ist minder kostspielig als bisher. Die stärkste Batterie kostet nur 20 Thaler. Hierzu liefert Monsieur *Matthieu*, der geistvolle Pariser Instrumentenmacher, die Galvano-Cauteren, Platindraht, Leitungsdrähte, Balsebalg, kurz alle Accessoria des Apparats, theils nach *Middeldorpf*'s Angaben, theils nach eigenen Verbesserungen für circa 20 — 22 Thlr., so dass man bei einer Ausgabe von 40 — 42 Thaler vollkommen armirt ist.

2) Die Handhabung der Batterie, ihre Ladung, Entladung, Reinigung, sind die einfachsten Proceduren, zu deren Vollführung es kaum einer Gewandtheit im physikalischen Experimentiren bedarf.

3) Diese Proceduren absolviren sich in wenigen Minuten und rauben nicht im Entferntesten so viel Zeit, als jede andere Batterie.

4) Die Speisung der Säule verursacht eine äusserst geringe Ausgabe. Man erspart die theure Salpetersäure, zerbricht keine Thoncylinder, stellt vielmehr für einige Silbergroschen die ganzen Ingredienzien her.

5) Der electrische Strom ist bei dieser Batterie eine Potenz, die man nach Belieben graduiren kann. Diese Eigenschaft begründet ihren Vorzug vor allen bisher angegebenen Säulen. Gerade für die Galvano-Caustik ist diess eine capitale Frage. Wir wissen, dass der weissglühende Draht zu schnell die Weichtheile trennt und daher Blutungen veranlasst. In Paris ist der unglückliche Fall vorgekommen, dass eine übereilte Abtragung der krebshaften Zunge durch die weissglühende Schneidschlinge eine Hämorrhagie zur Folge hatte, welche den Tod herbeiführte. Hingegen bekundet der rothglühende Galvano-Cauter, obschon er langsamer schneidet, seine blutstillende Kraft. Bei zu geringer Hitze des Platin sehen wir aber wiederum Blutungen folgen, indem die Weichtheile am Metall haften bleiben und sich bei Entfernung des Instruments, ihm folgend, losreissen. Welcher Vortheil erwächst dem Operateur nun aus dem Umstande, dass er es ganz in seiner Gewalt hat, dem Cauterium die Temperatur zu geben, die ihm zweckmässig erscheint! Ein einziges Commandowort an den die Insufflation besorgenden Gehilfen genügt hier, um durch stärkeres oder schwächeres Agiren mit dem Blasebalge das Ziel eines höheren oder niederen Hitzegrades zu erreichen; genügt, um den Erfolg der ganzen Operation zu sichern. Hingegen ist jede andere Batterie nach erfolgter Ladung eine feste, gegebene Potenz und es ist ein mühsames Herumexperimentiren, die Potenz zu derstellen, dass sie eben nur den

[illegible] Hitzgrad des Cauterium erzeuge.

C. der inducirte Strom.

R. Remak: Ueber den antiparalytischen Werth inducirter elektrischer Ströme. Deutsche Klinik Nr. 2.

Heines: Beiträge zur Electrotherapie. Günsburg's Zeitschrift Bd. IX. 433.

A. Passaquay: Etudes pratiques sur l'Electricité appliquée à la médicine. Gaz. méd. de Lyon Nr. 12. 13.

Paupert: Du Traitement de l'Hypertrophie ganglionnaire par l'Electrisation. Gaz. des Hop. 46.

Oré: Observations de Neuroses de l'Estomac. Journal de méd. de Bordeaux. Aôut.

Briquet: Du Traitement de la colique de plomb par l'Electricité. Journ. des Connaiss. méd. Nr. 12.

Dr. Remak gesteht zu, dass die Beobachtungen von *Magendie*, *Neff*, *Froriep*, *Duchenne* und Anderen den Nutzen der inducirten Ströme bei peripherischen (traumatischen und rheumatischen) Lähmungen festgestellt haben, behauptet aber, dass bei solchen Lähmungen der constante Strom seine Ueberlegenheit durch grössere Schnelligkeit der Wirkung offenbare. Anders verhält es sich nach ihm mit den centralen, „man könnte sagen, wahren Lähmungen“, mit den Hemiplegien, Paraplegien und den zum grossen Theil aus centralen Ursachen entstehenden Atrophien. Hr. *R.* beschränkt sich hier nicht darauf nachzuweisen, dass in einzelnen Fällen dieser Art der constante Strom sich noch hülfreich erwiesen, wo der inducirte Strom keinen Nutzen oder gar Schaden gebracht hat, sondern er versucht auch auf experimentellem Wege den Grund jener Nutzlosigkeit oder Schädlichkeit aufzuklären.

Durch den inducirten Strom lässt sich eine paralytische (apoplektische) Contractur temporär lösen, der Muskel lässt sich ausdehnen, aber der Willens-Einfluss auf den Muskel wird nicht gesteigert. Setzt man bei solchen Contracturen des Vorderarms abwechselnd und in rascher Aufeinanderfolge die Beuger und Strecker dem inducirten Strome aus, so können die Contracturen der Beuger schwinden, ohne dass der Kranke den geringsten Willens-Einfluss auf die erschlafften Muskeln gewinnt. In beiden Fällen stellen sich die Contracturen nach kürzerer oder längerer Zeit wieder ein, sogar in verstärktem Maasse. Daraus ergiebt sich nach dem Hrn. Vf., dass diese Contracturen Folge einer centralen Erregung oder Störung des centralen Gleichgewichts sind und dass die erschlaffende Wirkung des inducirten Stromes eine lähmende sei, d. h. auf einer vorübergehenden Beseitigung des centralen Einflusses beruht. Hr. *R.* hat ferner beobachtet, dass bei ausschliesslicher Anwendung des inducirten Stroms auf die gelähmten Streckmuskeln die Contracturen der Beugemuskeln an Stärke zunehmen, d. h. die Lähmung der Streckmuskel durch diese Einwirkung zunimmt. Aehnliches hat er bei der galvanischen Behandlung Hemiplegischer in mehreren Fällen beobachtet; wenn er durch die schon willfährigen Muskel inducirte Ströme führte, so hat er eine Verschlimmerung bewirkt, die er leider nicht immer durch constante Ströme sobald wieder beseitigen konnte. In allen diesen Fällen könnte man etwa annehmen, dass die lähmende Wirkung des inducirten Stroms blos eine peripherische sei, aber dass dieser Strom bei centraler Lähmung auch centripetale lähmende Wirkung äussere geht aus folgenden Beobachtungen hervor. In einem Fall von Hemiplegie mit Contracturen bewirkte der durch den Nervus cruralis geleitete constante Strom Reflexbewegungen in den gelähmten Extensoren der Hand und der Finger; nachdem noch durch die unmittelbare Einwirkung constanter Ströme auf diese Extensoren auch eine bessere willkürliche Streckung erzielt war, leitete er einen kaum schmerzhaften secundären inducirten Strom durch den Schenkelnerven und nach wenigen Sekunden wurden Vorderarm, Hand und Finger gebeugt und die Hand krampfhaft geschlossen; als er aber einen constanten Strom von ungefähr gleicher Schmerzhaftigkeit mit denselben Stromgebern durch denselben Nerven führte, öffnete sich die Hand. Der inducirte Strom zeigte also eine dem constanten entgegengesetzte centripetale Wirkung, nämlich eine eben so lähmende Reflexwirkung auf die Extensoren der Hand, als wenn er dieselben unmittelbar träfe. Bei wiederholter ähnlicher Anwendung inducirter Ströme, verlor sich auch die Fähigkeit der Kranken, die Hand willkürlich zu öffnen und hat bis zur Stunde, trotz wiederholter Anwendung constanter Ströme auf Schenkel und Armnerven, kaum wieder den früheren Stand erreicht.

Aus diesen Versuchen scheint Hrn. *R.* hervorzugehen, dass die von ihm bei Hemiplegien, Paraplegien, Tabes und andern centralen Lähmungen nach hartnäckiger Anwendung inducirter Ströme oft beobachtete Verschlimmerung in der That auf einer Schwächung der Centralorgane beruht.

Ein schlimmer Umstand ist auch die nach der Faradisation nicht selten auftretende elektrische Muskelstarre, die man bei jedem unverletzten Thier hervorbringen kann, wenn man einen inducirten, Zuckungen erzeugenden Strom längere Zeit durch einen Schenkel hindurch leitet: Die Muskel werden starr und schwer ausdehnbar, dem Willenseinfluss entzogen und verlieren die Fähigkeit zu erschlaffen, und selbst beim Durchschneiden und beim Zusatz von Wasser die Gestaltveränderungen zu zeigen, welche sie im normalen Zustand so leicht darbieten.

Diese Muskelstarre wird, wie gesagt, auch beim Menschen durch inducirte Ströme hervorgebracht.

In gelähmten Muskeln kann die elektrische Starre viele Jahre bestehen und die Verschlimmerung mancher apoplektischen Lähmung durch inducirte Ströme beruht nach dem Hrn. Verf. ebenfalls zum Theil auf einem Hinzutreten von Muskelstarre. Es scheint aber zur Hervorbringung bleibender elektrischer Contracturen eine gewisse nur bei centralem Einflusse mögliche Integrität der Muskel oder Nervenfaser zu gehören: mindestens sind ihm Fälle bekannt, in denen bei gänzlich gelähmten und atrophischen Muskeln sehr langes Elektrisiren keine Muskelstarre hervorbrachte. Sie erfordert zu ihrem Zustandekommen eine gewisse Erregbarkeit der Muskeln und zeigt sich wohl desshalb leichter an den Gesichts- und Halsmuskeln als an den weniger erregbaren Muskeln des Rumpfs. Sie kommt auch nach *Duchenne* um so leichter zu Stand, je häufiger die Stromunterbrechungen sind. Durch die Muskelstarre wird der Muskel zwar verkürzt, aber nicht dem Willen dienstbar gemacht, und da oben andere geradezu lähmende Einwirkungen des inducirten Stroms nachgewiesen wurden, so könnte man erstaunen, wie dieser Strom sich dennoch in manchen Lähmungen nützlich erweisen konnte; aber dieser Strom hat nach dem Herrn Verf. eine paralysirende und eine antiparalytische Wirkung, welche letztere mit der Zeit zur Geltung kommt, wenn Muskel, Nerve und Centralorgane stark genug sind, den Schaden zu überwinden, den die Inductionsschläge ihnen anthun und der zum Theil verringert wird: 1) durch die auch mittelst inducirter Ströme zu erzielende Gefässerweiterung und verstärkte Blutzufuhr, 2) durch den beständigen Wechsel der Stromesrichtung und 3) durch den muthmasslich während der Zusammenziehung der Muskelfaser stattfindenden Stoffwechsel. Der antiparalytische Werth des inducirten Stroms steht daher im umgekehrten Verhältniss zu dem Grad der Lähmung, d. h. zu der Betheiligung der Nerven und der Centralorgane an der Lähmung. Der Hr. Verf. hat gefunden, dass die lähmende Wirkung des inducirten Stromes um so rascher hervortritt, je mehr die Nerven von ihm betroffen werden, weniger stark wenn er auf die Muskeln, auf die durch die Muskelfasern mehr geschützte peripherische Ausbreitung der Nerven wirkt. Er warnt daher vor der Einwirkung auf die Nerven und vor starken Zuckungen: je stärker die Lähmung, um so schwächer sei die zu erregende Zuckung.

Dr. *Hennes* in Breslau hat die Ergebnisse veröffentlicht die er bei 32 Kranken mit der Anwendung des Inductions-Apparats erzielt hat. Er hat hauptsächlich den von Dr. *Moritz Mayer* in Berlin gebrauchten Appart zum Theil auch den kleinern Apparat von Dr. *Erdmann* benützt.

Die besten Erfolge sah er bei den rheumatischen Algien, denn 5 Fälle derselben wurden geheilt, auch eine Anästhesie der rechten Körperhälfte mit choreartigen Bewegungen in Folge eines epileptischen Anfalles wurde vollständig geheilt. Von 6 Fällen rheumatischer Lähmung wurden 4 geheilt, in zweien die Kur unterbrochen. Eine Lähmung durch oft wiederholten Druck auf die Armnerven wurde rasch geheilt. Eine Bleilähmung wurde geheilt; aber die elektrische Contractilität nicht wieder hergestellt. Von 4 Hemiplegien wurden eine geheilt zwei gebessert und eine, bei welcher Contracturen mit zugegen waren, blieb unverändert. Eine linkseitige Parese mit Schwindel und Convulsionen, bei der eine Neubildung an der Basis des Hirns vermuthet wurde, trotzte gleichfalls der Behandlung. Eine Tabes dorsalis wurde etwas gebessert, bei einer zweiten die Kur unterbrochen. Bei einer Paraplegie mit Ischurie und ausserordentlicher Reflex-Erregbarkeit kein Erfolg. Bei einer Paralyse des linken Beins mit Verlust der Muskel-Contractilität nur einige Besserung. Bei 2 Fällen von Paralysis agitans kein Erfolg. Nervöse Aphonie geheilt. Von 4 Fällen von Muskel-Atrophie bei zweien einige Besserung, bei zweien die Kur unterbrochen. Eine harte Lymphdrüsen-Geschwulst in der Parotisgegend bedeutend verkleinert; eine beträchtliche Anschwellung der Finger-Gelenke der rechten Hand nach Variola bedeutend gebessert. Allgemeine Folgerungen zieht der Hr. Verf. nicht aus seinen Beobachtungen.

Dr. *Pascaquay* berichtet mehrere Fälle von symptomatischen Lähmungen, welche durch die örtliche Faradayisation geheilt oder gebessert wurden, und zwar I. Fälle von spontanen Affectionen des Rückenmarks: 1) einen Fall von *Pott*'schen Uebel, welcher sehr gebessert wurde; 2) einen Fall von Subinflammation des Rückenmarks in der Rücken-Lendengegend mit Schmerz und unvollständiger Paraplegie, welcher durch allgemeine Bäder gebessert und dann durch die Faradayisation der Glieder beinahe geheilt wurde; 3) einen Fall von zweifelhafter Myelitis mit Parese der untern Glieder, welcher sehr gebessert wurde, bei dem aber die Behandlung zu bald unterbrochen wurde. II. Paraplegien durch traumatische Einflüsse auf das Rückenmark; ein Fall von Rückenmarks-Erschütterung nach einem hohen Fall auf die Wirbelsäule mit vollständiger Lähmung der untern Glieder und der Blase, der sehr gebessert wurde. III. Paralysen gemischter Nerven durch traumatische Verletzungen: 3 Fälle, welche dem berühmten Fall von *Duchenne* gleichen und welche geheilt wurden.

Dr. [illegible] theilt 8 Fälle von Anschwellung und Verhärtung von Lymphdrüsen mit, welche von *Demergouy* mittelst des Inductions-Apparats geheilt wurden. Aber in 2 Fällen wurde der galvanische Strom in Form der Galvanopunktur und überdies noch die Jodtinctur örtlich angewendet. Nur in einem Falle wirkte die Elektricität durch feuchte Schwämme auf die Geschwülste, und ist von Anwendung der Jodtinctur nicht die Rede.

Dr. *Oré* hat 2 merkwürdige Fälle von Neurosen des Magens durch die örtliche Faradayisation der Magengegend geheilt. Der erste Fall betraf eine 30jährige Dame, bei der jedesmal am Abend (nie am Tage), wenn sie ein wenig Fleischbrüh oder sonstige Flüssigkeit genoss, Schmerz im Rücken und eine heftige Auftreibung des Magens entstand, welche Erscheinungen bis zu 12 Stunden anhielten. Viele Arzneimittel, viele Mineralwässer und selbst eine Reise nach Italien hatten nichts genützt, durch die Faradayisation wurde die seit 4 Jahren bestandene Krankheit schnell geheilt.

Der zweite Fall betrifft einen Geistlichen, welcher seit 8 Jahren an einem täglich wiederkehrenden übrigens anstrengungslosen Erbrechen litt, durch welches bald Schleim bald Speisen ausgeleert wurden und welches sich besonders nach Gemüths-Einflüssen einstellte. Nach der fünften Anwendung des Inductionsstroms blieb das Erbrechen aus.

Dr. *Briquet* behandelt seit einiger Zeit alle seine an der Bleikolik leidenden Kranken durch die örtliche Faradayisation. Er hat sich überzeugt, dass der Schmerz bei dieser Krankheit in den Muskeln der Bauchwände seinen Sitz hat: vor allen in den graden Bauchmuskeln, dann in den Lendenmuskeln, in den Muskeln der Wirbelrinne und endlich in den schiefen Bauchmuskeln. Ein Druck auf diese Muskeln und besonders auf deren Anheftungspunkte an den Rippen, dem obern Rand des Schambeins und dem Kamm des Darmbeins, sowie alle Bewegungen, bei welchen diese Muskeln betheiligt sind, steigern den Schmerz; die örtliche Faradayisation dagegen beseitigt ihn auffallend schnell. Er legt auf die am meisten schmerzende Stelle einen nassen Schwamm und setzt darauf den einen Conductor des Inductions-Apparats; zum Conductor des andern Pols wählt er den bekannten Metallpinsel und mit diesem bestreicht er 3—4 Minuten lang, bis die Haut stark geröthet ist, alle Muskeln, die nur irgend schmerzen. Nach Ablauf dieser Zeit ist der Schmerz verschwunden. In der ersten Zeit erlebte er ziemlich viel Rückfälle, ohngefähr in einem Dritttheil der Fälle, so dass er den Apparat zwei- und selbst dreimal anwenden müsste; er hat sich aber überzeugt, dass in solchen Fällen die Anwendung des Inductionsstroms im Verhältniss zur Heftigkeit des Schmerzes nicht lang genug gedauert hatte. Seit Anfang 1858 hat er die Sitzung verlängert und seitdem keinen Rückfall mehr beobachtet. Bei empfindlichen oder schmerzscheuen Personen faradayisirt er unter dem Einfluss der Chloroform-Narkose, welche die Wirkung der Elektricität nicht beeinträchtigt. Diese Faradayisation betrachtet er nur als ein Revulsiv-Mittel gegen den Schmerz, die Blei-Cachexie wird dadurch nicht gebessert: gegen diese benützt er eine Limonade mit Schwefelsäure, einen Gummitrank mit Alaun und Schwefelbäder.

D. Elektrische Anästhesie.

Wilkinson: Bericht über das Ausziehen der Zähne nach *Francis*'s Methode. Oester. Ztschrft Nro. 43.

De l'Anésthesie galvanique dans les incissions de la peau et avulsion des dents. Arch. gener. Nvbr.

E. Friedrich und *M. Knorr*: Die lokale Anästhesie durch Galvanismus. Aerztl. Intell. Bl. Nro 41.

Th. Clemens: Der inducirte elektrische Strom als schmerzstillendes Mittel etc. Deutsche Klinik Nro 46.

Benj. Richardson: On local Anaesthesie and Electricity. Med. Times Sptmbr. 11.

Das von Dr. *Francis* in Amerika entdeckte Verfahren durch Einwirkung eines inducirten Stromes Anästhesie herbeizuführen, wurde zwar zunächst im Gebiete der Zahnheilkunde verwendet, aber es lag der Gedanke nahe, dasselbe auch bei anderen Operationen zu benützen. Deshalb müssen wir dieses Verfahren hier ebenfalls besprechen.

In Amerika soll dasselbe beim Ausziehen von Zähnen in Tausenden von Fällen den schönsten Erfolg gehabt haben und H. *Wilkinson* allein versichert, 4 — 5 Hundert Zähne nach dieser Methode ausgezogen und in 95 % derselben den gewünschten Erfolg beobachtet zu haben. In England sind die mehrseitig angestellten Versuche sehr zweifelhaft, mehr negativ als positiv ausgefallen. In Berlin und Frankfurt am Main haben die Herren *Sursen* und *Rottenstein* sich zu Gunsten von *Francis* Methode ausgesprochen. Aus Paris berichten die Archives générales:

Der Zahnarzt *Magitot* hat den Inductions-Apparat in vielen Fällen von Zahnausziehung benützt: manche der so operirten Personen versicherten, keinen Schmerz empfunden zu haben, andere dagegen klagten über den heftigsten Schmerz.

In der Klinik des Dr. *Follin* im Hospital Necker wurden dreimal Einschnitte unter dem

Einfluss von intermittirenden Strömen gemacht: Bei einem Manne, dem ein Abscess in der Achselhöhle geöffnet wurde, war die Operation schmerzlos; bei 2 Frauen dagegen, welchen Abscesse der Brust geöffnet wurden, war der Schmerz wie gewöhnlich.

Die Doctoren *Friedrich* und *Knorr* in München berichten über die galvanische Anästhesie folgendes. „Gestützt auf die Thatsache, dass der constante galvanische Strom Muskelzuckungen zu verhindern geeignet ist *(Eckhard)* versuchten wir *vorerst mit demselben* Anästhesie zu erzeugen und machten, um dieselbe zu prüfen, an uns selbst sowie an einigen anderen Personen Hautschnitte. Das Ergebniss war, dass die Schnitte wohl empfunden wurden, jedoch nicht in der Art, dass man die Empfindung hätte einen Schmerz nennen können, keinesfalls einen so deutlich fühlbaren, wie dieses der Fall war wenn der galvanische Strom nicht einwirkte. Hiedurch aufgemuntert machten wir unter der Einwirkung des constanten galvanischen Stromes eine Reihe von Tenotomien. Sämmtliche Operirte sprachen sich dahin aus, dass sie den Einstich zwar fühlten, *ohne ihn aber als schmerzhaft bezeichnen zu können*. Nächst den Tenotomien versuchten wir endlich auch Zahnextractionen unter Einwirkung des galvanischen Stromes und sämmtliche Operationen mit Ausnahme einer einzigen hatten den Erfolg, dass die betreffenden Individuen angaben, nur das Einschieben des Hackens zwischen Zahn und Zahnfleisch als schmerzhaft empfunden zu haben. Von dem als mislungen bezeichneten Falle muss jedoch bemerkt werden, dass die Manipulation dabei eine fehlerhafte war.

Bezüglich der Manipulation selbst noch Folgendes. Wir betrachteten den Zahnschlüssel oder die Zahnzange als den einen Pol und liessen, nachdem derselbe an den kranken Zahn angesetzt war — da bisher der Strom noch nicht geschlossen ist, so liegt hierin der Grund, warum das Einschieben des Hackens zwischen Zahnfleisch und Zahn schmerzhaft empfunden wird — mit der Hand derselben Seite den anderen Pol (Kissen oder Cylinder mit grosser metallischer Oberfläche) fest berühren, warteten sodann 3 — 4 Secunden und zogen den Zahn aus. Bei den anderen Operationen bildete das chirurgische Instrument den einen Pol, während der Andere (Metallplatte) nahe der für den Einstich oder Einschnitt bestimmten Stelle angesetzt wurde. — Ob es vorzuziehen sei, bei Zahnextractionen den constanten Strom oder den unterbrochenen zu wählen, wagen wir zur Zeit nicht zu entscheiden, behalten uns jedoch vor, sobald uns das hiezu nothwendige Material zu Gebote gestanden sein wird, weiteres darüber zu berichten.*)

Wir erlauben uns hier die Mittheilung beizufügen, dass Dr. *Mayer* dahier einen Abscess des Unterschenkels, bei dem das Periost betheiligt war, unter der Einwirkung des inducirten Stroms geöffnet und verbunden hat, ohne dass die Kranke über Schmerz während der Operation klagte, während doch sonst die Theile so höchst empfindlich waren, dass sie nicht die leiseste Berührung vertrugen. Dagegen hat er in Fällen von Zahn-Ausziehung den Schmerz durch den inducirten Strom nicht verhüten können.

Diesen Thatsachen gegenüber erklärt Dr. *Clemens* in Frankfurt es geradezu für ein widersinniges Beginnen, den Schmerz beim Ausziehen der Zähne durch den inducirten elektrischen Strom verhüten zu wollen, da derselbe höchstens durch den Schmerz, welchen der Inductionsstrom erregt, überboten oder betäubt werde, wenn das rasche Ausziehen des Zahns mit dem Momente des Schliessens der Kette zusammenfalle. Dagegen sei der anhaltende Strom, nach seinen vielfachen Versuchen, mit demselben als umstimmendes und schmerzstillendes Mittel viel eher geeignet, Operationen schmerzlos zu machen. Die Schliessung eines mächtigen Batteriestroms wirke nicht nur betäubend, sondern durch den folgenden constanten Strom auch umstimmend und wirklich schmerzstillend: die Schmerzen der Kephalie, Prosopalgie, Ischias etc. können durch die galvanische Acupunctur aufgehoben und geheilt werden.

Dr. *Richardson* spricht aber auch dem anhaltenden Strom die anästhesirende Wirkung ab.

Er machte 1853 Versuche über den Einfluss der Elektrizität auf das Blut in lebenden Thieren. Einst unterwarf er einen kleinen Hund einem elektrischen Schlag aus 72 Leidner Flaschen; einer der Conductoren war um den Hals, der andere um die Lenden gelegt worden. Nach dem Schlage lag das Thier wie todt da: die Respiration stand still, das Herz

*) Die schmerzstillende Eigenschaft der Inductions-Elektrizität ist keine Neuigkeit mehr. Es wurde ja bei Neuralgieen die Faradisation mit Erfolg von verschiedenen Autoren schon angewendet (*M. Meyer*, *Erdmann*); *Froriep* und *Niemeyer* haben die trefflichen Dienste der Elektrisirung zur Beseitigung von *Zahnschmerzen* insbesondere hervorgehoben. Mehrere andere hieher zählende Heilungen verschiedenartiger Neuralgieen, die seit Jahresfrist in der Heilanstalt des Unterzeichneten zur elektrischen Behandlung kamen, mögen obwohl sie einer späteren wissenschaftlichen Bearbeitung vorbehalten sind, gleichwohl jetzt schon eine gelegentliche Erwähnung finden. Dr. *Knorr*.

aber fuhr fort zu schlagen. Verf. stach nun das Thier in die Nase, so dass Blut ausfloss, aber das Thier gab kein Zeichen von Empfindung. Darauf legte er die rechte Jugular-Vene blos, liess einige Drachmen Blut aus derselben, legte eine Ligatur um sie und nähte die Hautwunde, dies alles geschah, ohne dass das Thier Empfindung davon hatte; nachdem aber dies geschehen war, stellte sich allmälig die Respiration wieder ein, das Thier kam zum Bewusstsein, schaute voll Verwunderung um sich und genas vollkommen.

Dieses zufällige Ereigniss brachte den Hrn. Verf. auf den Gedanken, ob sich nicht durch die Elektrizität eine lokale Anästhesie erzeugen lasse, er stellte daher viele Versuche an Thieren und an sich selbst an, indem er durch einzelne Glieder Batterien von 20 Leidner Flaschen entlud, oder einen anhaltenden galvanischen Strom oder einen intermittirenden Strom bis zu zweistündiger Dauer und bis zu einem nicht länger auszuhaltenden Schmerz-Gefühl gehen liess, aber in allen diesen Versuchen war unmittelbar nach der Einwirkung der Elektrizität die Sensibilität in dem entsprechenden Glied unvermindert vorhanden.

Unter solchen Umständen müssen wir die Frage über die anästhesirende Wirkung des anhaltenden und intermittirenden Stroms weiteren Untersuchungen anheim geben.

Bericht

über die Leistungen

im Gebiete der Heilquellen-Lehre

von

Prof. Dr. LOESCHNER in Prag.

I. Allgemeiner Theil.

Phoebus. Ueber pharmakodynamische Aequivalente für die Hauptbestandtheile der Mineralwässer und über einiges Verwandte. Giessen 1858.

Helfft. Balneodiätetik. Verhaltungsregeln bei dem Gebrauche der Mineralwässer, Molken, Trauben, Seebäder, sowie während des Aufenthaltes an klimatischen Curorten. gr. 16. VIII u. 175 S. Berlin. 1858. A. Hirschwald.

Lefort. Traité de chimie hydrologique, comprenant des notions générales d'hydrologie, l'analyse chimique qualitative et quantitative des eaux douces et des eaux minérales, un appendice concernant la préparation, la purification et l'essai des réactifs et précédé d'un essai historique et de considérations sur l'analyse des eaux. Paris 1859.

Pappenheim. Ueber die Mineralwässer und Kaltwasserheilanstalten in sanitätspolizeilicher Hinsicht. Balneologische Zeitung. Bd. VII. 1858. No. 16.

Barth. Einiges über die Regeln beim Gebrauche der Thermalwässer im Allgemeinen und bei dem Gebrauche derselben am Abend und in der kältern Jahreszeit u. s. w., sowie über die Inhalationskuren der verschiedenen Gase. Aachen 1858.

Rinne. Balneologische Betrachtungen. Medizinische Zeitung Russlands 15. Jahrgang. No. 21. 1858. St. Petersburg.

Aulagnier. Recherches sur la glarine ou barégine des eaux minerales. Bullet. de l'acad. de méd. No. 24. 1857.

Levingstone. Zuträglichkeit des Klimas im Lande der Bakurna namentlich für solche, die an Lungenkrankheiten leiden. Balneologische Zeitung. Bd. VII. 1858. No. 5.

Beissacher. Ueber den Einfluss des Thermalstollenbetriebes auf die dabei verwendeten Arbeiter. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 2.

Sales-Girons. Therapeutique respiratoire. Traité théoretique et pratique de Salles de respiration nouvelle (a l'eau minérale pulverisée) dans les etablissement thermaux pour le traitement des maladies de poitrine. Paris 1858.

Niebergall. Praktische Bemerkungen über den Werth der Inhalationen mit Rücksicht auf die *Spengler*'sche Schrift: Bad Ems im Sommer 1856. Kurbericht über Pharyngo-Laryngitis granulosa mittelst Inhalationen der Emser Thermalgase. Deutsche Klinik No. 46. 1858 Berlin.

Schuchardt. Ueber die Aufnahme von Arzneistoffen durch die Haut. Balneologische Zeitung Band VIII 1858 No. 7.

v. Heidler. Die Aufsaugung in mineralischen Bädern. Abdruck aus der Abhandlung: Der neue Mineralmoor in Marienbad als eine Bereicherung der medizinischen Vielseitigkeit dieses Kurortes. 8. Prag. 1858.

Braun. Ob Aufsaugung im Bade oder nicht? Historische Skizze. Medizinische Zeitung vom Vereine für Heilkunde in Preussen. I. Jahrgang 1858 Berlin.

Wolff. Ueber diätetische Pflege in Bädern. Medizinische Zeitung von dem Vereine für Heilkunde in Preussen. No. 47. Berlin 1857.

Polansky. Pharmakologischer Unterschied der gebräuchlichen Süssmolken. Balneologische Zeitung Band VII. 1858. No. 3.

Moisisovics Edler von Moisvar. Salzdämpfe, ein wirksames Unterstützungsmittel der Schafmolke bei Behandlung der Tuberculose. Balneologische Zeitung Bd. VII. 1858. No. 1.

Buchner und *Feldbausch.* Jodhaltige Milch und Molken als Heilmittel. Balneologische Zeitung Bd. VII 1858. No. 1.

Oppolzer. Die Balneotherapie bei Magenkrankheiten. Balneologische Zeitung Band VII. 1858. No. 15.

Henoch. Die balneologische Behandlung der chronisch-katarrhalischen Diarrhoe. Balneologische Zeitung Band VII. 1858 No. 17.

Henoch. Zur Behandlung der Hämorrhoiden. Balneologische Zeitung Band VII 1858 No. 17.

Borth's Schrift hat die Tendenz einer, wie er meint, neuen Trink- und Badeordnung die Bahn, über die Inhalationskuren aber vollständig den Stab zu brechen. Er beruft sich dabei auf eine 45jährige Erfahrung, indem er seit dem Jahre 1813 das erste Mal die dem jetzigen Schriftchen vorherrschende zu Grunde liegende Idee fasste, diese seit der Zeit unablässig — mit einigen Ausnahmen — verfolgte und deren Veröffentlichung er nun für zeitgemäss hält, um ihr möglichst allgemeine Geltung zu verschaffen. Er erklärt das Baden am Morgen allgemein für unzweckmässig, redet nur dem Baden sowie auch dem Trinken des Mineralwassers am Abend das Wort und leitet aus dem jetzigen Gebrauche eine grosse Anzahl Inconvenienzen und Fehler in den Badekuren sowie misslungene Heilungen her. *B.* liebt die Ruhe beim Wassertrinken und nach dem Bade so absolut, dass er jegliche zweckmässige Wirkungsweise der Wässer mit Ausnahme der Abführen verursachenden nur dadurch erreichbar hält und erklären zu können glaubt. Nach Anführung einiger oft nicht viel beweisenden Autoritäten hebt er insbesondere hervor, dass die Mineralwässer beim innern Gebrauche während der Ruhe am Abende sicherer angeeignet, und dass die Wirkung der Bäder auf die Haut und die Durchführung der Reflexaction auf die übrigen Organe nicht durch so viele Zwischenfälle gestört werden, wenn der Kranke am Abend badet, sich darauf zur Ruhe begibt und — schläft —. Wir wollen hier die Methode nicht näher beleuchten, nur glauben wir erwähnen zu müssen, dass die eine wie die andere Methode keine Allgemeingültigkeit haben können. Die Krankheit mit ihrer Complication, die Individualität des Kranken, die klimatischen Verhältnisse des Kurortes, der zu erreichende Zweck u. s. w. müssen den Arzt leiten, zu bestimmen, ob er seinen Kranken Abends oder Früh baden, ob er ihn blos am Morgen oder auch am Abend trinken lassen soll. Wenn wir uns aber aus Erfahrung veranlasst finden könnten, dem Abendbaden in manchen Fällen das Wort zu reden, so müssen wir gegen das Trinken am Abend im Allgemeinen Protest einlegen und sind überzeugt, dass selbst mehrere vom Verf. angeführte Gewährsmänner, durch Erfahrung klüger geworden, unserer Ansicht beistimmen werden. Ueber Inhalationskuren den Stab zu brechen, hat Verfasser um so weniger das Recht, als er sich blos auf 2 Fälle der Tuberculose im letzten Stadium berufen kann, diese aber nicht massgebend sein können.

Rinne weist auf die Selbsttäuschungen hin, welchen alle Badeärzte bezüglich der Heilerfolge an ihren Patienten ausgesetzt sind — und macht den Vorschlag, dass die Aerzte Russlands, die ihre Patienten ins Bad senden, im Verlaufe des Februar und März in einem medicinischen Journale ihre Erfahrungen über die Wirkung der Bäder des vergangenen Jahres niederlegen. Weitläufige Artikel wären nicht nöthig, sondern nur der Name der Krankheit, die Zahl der Patienten, der Name des Bades und der eingetretene oder ausgebliebene Erfolg mit der Unterschrift des Hausarztes — reichten vollkommen hin. Von Seite der Badeärzte müsste aber auch auf einem vom Hausarzte mitgegebenen und den Namen der Krankheit sowie eine kurze Anamnese enthaltenen Blatte Quantität und Qualität der ordinirten Bäder namhaft gemacht werden. Nur auf diese Weise können die statistischen Tabellen einen Nutzen haben. — Weiter ergeht sich *Rinne* noch in Auseinandersetzung der Wirkungsweise der Seebäder überhaupt, und *Hapsal*'s insbesondere, fügt die Anzeigen bei und räth — den Wirkungskreis der einzelnen Kurorte so eng wie möglich zu ziehen.

Nach *Levingstone* zeichnet sich die ganze Landschaft in der Nähe der Wüste von Kuruman bis Litubaruba und noch weiter hinauf bis zu der Breite des Ngamisees durch ihr besonders heilsames Klima aus. Nicht bloss die Eingeborenen, sondern auch Europäer, deren Constitution durch die klimatischen Verhältnisse Indiens geschwächt worden ist, finden den Landstrich gesund und stärkend.

Niebergall theilt die Erfahrungen, die er bezüglich der Inhalationen im neuen Soolbadehaus in Arnstadt, basirt auf die Schrift von *Spengler* gemacht mit, erwähnt dass Inhalationen gegen Brustkrankheiten kein neues Mittel sind, sondern sich sogar als Volksmittel durch Jahrhunderte vererbt haben. Er schliesst aus seinen Versuchen, dass die Inhalationen durch die Beimischung atmosphärischer Luft in den

kleinen Badekabineten, welche in mehrere Estraden abgetheilt sind, eine viel mildere Einwirkung zu haben scheinen, als wenn diese vorher durch Dämpfe zu sehr verdrängt oder ganz abgeschlossen ist (Schlauchathmung). — *N.* weist auf die Wichtigkeit dieses Heilmittels hin und verspricht demselben eine grosse Zukunft, sobald nur die Methode unter allseitiger Berücksichtigung des Krankheitszustandes gefunden und geübt wird.

Das Kochsalz ist nicht bloss ein mächtiger Factor in der Diätetik, es ist auch ein vorzügliches therapeutisches Agens. Von den Vegetationskrankheiten hebt *Mojsisovics* die im ersten Stadium befindliche Tuberculose und die Wirkungen des Salzdampfes auf sie hervor. Soll die Inhalation dem Zwecke entsprechen, so muss sie in eigenen in der Nähe der Abdampfungslocalitäten und mit diesen in Verbindung stehenden Kammern vorgenommen werden, in welche der Salzdampf schon etwas abgekühlt gelangt. Aber die Inhalation muss durch den ganzen Körper und nicht bloss durch die Respirationsorgane stattfinden, desswegen müssen die Patienten entkleidet die Kammern betreten; was nicht bloss den Vortheil hat, dass durch das ganze Hautorgan die grösste Menge des Salzdampfes aufgenommen werden kann, sondern auch den, dass die Kranken nach beendigter Inhalation trockene und nicht vom Schweisse (wie es an der Pfanne geschieht) durchnässte Wäsche, wodurch die Gefahr der Verkühlung vermindert wird, anziehen können. Es bleibt ferner zu wünschen, die Temperatur des Dampfes nach den individuellen Erfordernissen zu regeln, ferner soll ein gehöriger Abkühlungs-Apparat nach dem Bedürfnisse und der Sensibilität des Badenden bezüglich seiner Temperatur im Einklange stehen. Kranke im 2.—3. Stadium der Tuberculose dürfen nicht in solche Heilanstalten geschickt werden, da die Heilung überhaupt undenkbar ist.

Man hat im Sommer 1856 angefangen, Patienten die Milch und die daraus bereiteten Molken von Kühen und Ziegen trinken zu lassen, welchen man theils das sogenannte Jodwasser zum Trinken, theils das daraus gewonnene Quellsalz unter das Futter gibt, um deren Milch jodhaltig zu machen und hat mit solcher Milch bei Kindern scrophulöser Anlage schon sehr günstige Erfolge erzielt. Die Milch von einer Ziege, der drei Wochen täglich 2 Drachmen jodhaltigen Quellsalzes unter das Futter gemischt wurde, enthielt nur einen kleinen Theil des Jods, weil der grössere Theil durch die Nieren mit dem Harn ausgeschieden wurde.

II. Specieller Theil.

A. Heilquellen Deutschlands und der Oesterreichischen Monarchie.

1. Allgemeines.

Rotureau. Des principales des eaux minérales de l'Europe I. vol. Allemand et Hongrie. gr. 8. XII. Paris 1858.

Wolff. Bemerkungen über schlesische Bäder. Medizinische Zeitung von dem Vereine der Heilkunde in Preussen. 1. Jahrgang. No. 48. 49. 50. Berlin 1858.

Preyss. Die vorzüglichsten Kurorte Tyrols. Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde. No. 19. 20. 21. 22. 25. IV. Jahrgang. Wien 1858.

Joachim. Wasserreichthum der heissen Quellen in Ofen. Balneologische Zeitung. Band VI. 1858. No. 26.

Joachim. Ueber die Ofener Thermen. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 4.

Zielenicwski. Gesundbrunnen im Krakauer Regierungs-Bezirke. Balneologische Zeitung. Band VI. 1858. No. 14.

Anonym. Gesundbrunnen und Heilbäder in Oberbayern 1855—56. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 3.

Majer. Badeangelegenheiten, Mineralbäder, Bad- und Waschanstalten im Reg.-Bezirke Mittelfranken. 1856—57. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 17.

Vom Rhein. Balneologische Zeitung. Band VI. 1858. No. 6.

Jochheim Die Mineralquellen des Grossherzogthums Hessen, seiner Enclaven und der Landgrafschaft Hessen-Homburg. gr. 8. XVI. Erlangen 1858.

Anonym. Aus Franzensbad. Sechs Episteln von keinem Propheten. Leipzig. 1858.

Haupt. Zweiter Bericht über das Institut für Electricität, Heilgymnastik, Kiefernadel und Kaltwasserbäder in Nassau a. d. Lahn. Wiesbaden 1858.

Witting, sen. Die Mineralquellen des Regierungsbezirkes Minden. (Fortsetzung aus Band III. No. 8) Balneologische Zeitung. Band VI. 1858. No. 1., 2., 3.

Spengler. Die Bäder und Heilquellen in Mecklenburg-Schwerin. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 14., 15.

Türk. Adnotationes Driburgenses. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 18.

Anonym. Meran in Tirol. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 18.

Joachim. Zur Climatologie Pannoniens. Das Tiefland Pannoniens. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. No. 10.

Cless. Mittheilungen über Wildbad und Teinach. Balneologische Zeitung. Band VII 1858. No. 3.

Rotureau ist einer derjenigen, welche durch eigene Anschauung sich auf den Standpunkt richtiger Verwerthung der Mineralquellen überhaupt Deutschlands insbesondere gestellt haben. Seit seiner Schrift über Nauheim ist eine weitere Frucht seiner Studien und Reisen: ein die wichtigsten Mineralquellen Europa's umfassendes

Werk, das in folgender Länderreihe erscheinen soll: Im 1. Bande die wichtigsten Mineralquellen Frankreichs, im 2. diejenigen Deutschlands und Ungarns, im 3. jene der Schweiz, Savoyens, Sardiniens, Piemonts, der Lombardei und Venedigs, Belgiens, Spaniens und Englands. — Der hier in Rede stehende Band umfasst die Hauptquellen Deutschlands und Ungarns: Baden-Baden, Wildbad, Canstatt; Homburg, Schwalheim, Nauheim, Wildungen, Pyrmont, Soden, Weilbach, Wiesbaden, Schlangenbad, Schwalbach, Ems, Selters, Kreuznach, Aachen, Kissingen, Bocklet, Brückenau, Teplitz, Karlsbad, Marienbad, Franzensbad, Ischl, Gastein, Baden, Piesthan, Trentschin, Skleno, Vichova, Syliac's, Pest, Ofen, Füred, Mehadia. Das Werk ist durchaus praktisch gehalten und enthält in dieser Richtung alles Wissenswerthe für den ausübenden Arzt. Fast gar nicht vertreten ist die Verwerthung der Ursprungsstätte der Quellen. Diess lag jedoch nicht in der Tendenz des Autors, welcher die therapeutische Seite vorherrschend berücksichtigt wissen wollte.

Wolff sucht durch seinen Aufsatz die ärztlichen Collegen auf die schlesischen Bäder aufmerksam zu machen und hebt zu diesem Behufe alle Vortheile hervor, welche diese Kurorte sowohl durch ihre Naturschönheiten, wie durch die Heilkräfte ihrer Thermen gewähren, ohne jedoch die Mängel und Unvollkommenheiten zu verschweigen, an welchen mancher der bezüglichen Kurplätze noch leidet und denen genügende und baldige Rechnung getragen werden muss, sollen anders die schlesischen Bäder aufblühen. Er bringt dieselben in 3 Abtheilungen: 1) die salinischen: Salzbrunn, Reinerz, Charlottenbrunn und Lagenau; 2) die eisenhaltigen: Cudowa, Altwasser und Flinsberg und 3) die Thermen: Warmbrunn und Landeck und würdigt die Eigenthümlichkeiten jedes Einzelnen in kurzer allgemein bekannter Weise.

Was die Ofener Quellen insbesondere interessant macht, ist nach *Joachim* ihr gegenseitiges Verhältniss, bei einer so grossen Anzahl derselben und bei so bedeutender Temperatur-Verschiedenheit, ganz abgesehen von ihrer chemischen Beschaffenheit. Die 3 Gruppen lösen sich nämlich bei genauer Betrachtung in 7 auf und zwar: 1) die 5 Altofener Quellen; 2) die 11 Quellen auf der sogenannten Badinsel mitten im Strombette der Donau und jene der Westseite der Margarethainsel; 3) die 2 ungewöhnlich starken Quellen, welche den Kaisermühlteich speisen und nicht bloss der Regulator, sondern geradezu die Bedingung des Hervorbrechens der nächstfolgenden sind. 4) Vier Quellen des Kaiserbades und die Quelle des Königsbades, welche von den Mühlteichquellen abhängen; 5) die 8 selbstständigen Quellen des Kaiserbades; 6) die heissen Quellen des Lukasbades, 10 an der Zahl (die 11. ist kalt); 7) die 7 Quellen des Blocksberges, welche das Reizen-, Bruck- und Blocksbad speisen. Diese 7 Gruppen auf die Länge von etwa 5300 Klafter längs des rechten Donauufers und zum Theil im Strome selbst vertheilt, enthalten also nicht weniger denn 48 Quellen von 15,4 (Quelle beim Radwirthshause) bis 51,8° R. (Pumpbrunnen im Hofe des Kaiserbades). Es geht hieraus hervor, dass die Anzahl der einzelnen Ofener Thermen bei weitem grösser ist, als bisher gewöhnlich angegeben wurde, und aller Wahrscheinlichkeit nach, sind noch einige über jene Anzahl vorhanden.

Unter den auffallenden Erscheinungen, die bei dem niederen Wasserstande des Rheines zu Tage traten, verdient Erwähnung, dass nicht weit von dem Städtchen *Rheese* im Strombette des Rheines, etwa 100 Schritte vom diesseitigen Ufer entfernt, gerade in der Gegend des Königsstuhles, ein sogenannten Grund sichtbar ist, in welchem ein Fels hervorragt, aus dem mit starkem Sprudel mitten im Rheinbette ein gehaltreicher Sauerling emporquillt.

In der Abhandlung von *Iochheim* begrüssen wir eine übersichtliche Monographie der Mineralquellen des Grossherzogthums Hessen, welche das Verdienst hat, dass Verfasser selbst überall persönlich sich von dem Zustande und der Beschaffenheit überzeugte, Untersuchungen und chemische Analysen (23 an der Zahl) wo nöthig vornahm, so den bisher aufgedeckten Quellenschatz des Landes erweiterte und die Verwerthung aller bis jetzt bestehenden erhöhte.

2. Indifferente Quellen.

v. Hönigsberg. Wildbad Gastein im Jahre 1857. gr. 8. Wien. 1858. k. k. Staatsdruckerei.

Eiselt. Der Johannesbader Sprudel in Böhmen, gr. 8. Prag 1858. Haase.

Hönigsberg bringt einen klar und bündig geschriebenen Saisonsbericht vom Jahre 1857 mit einem Nachtrage, aus welcheu beiden die bevorzugte Stellung Gasteins als Kurort hervorgeht. Die Frequenz betrug bereits 2959 Individuen und die Leistungen waren trefflich. Diesem folgen die Beschreibung der neuen Bäder im k. k. Badeschlosse, ein Aufsatz über den Quellenstollenbetrieb u. s. w., vom Bergverwalter Reissacher und Hr. v. Händls Beleuchtung der klimatischen Verhältnisse von Wildbad Gastein.

3. Alcalisch salinische und alcalisch-salinisch-muriatische Quellen.

Fleckles. Beobachtungen und Erfahrungen an den Heilquellen von Karlsbad mit Rücksicht auf die Saison 1857. Leipzig 1858.

Fleckles. Balneologisch-statistische Mittheilungen über die Kurzeit in Karlsbad im Jahre 1857. Wiener Medic. Wochenschrift. VIII. J. 1858.

Lucka. Der Kreuzbrunnen zu Marienbad. gr. 8. Prag 1858. 3. Auflage.

Kratzmann. Die Gesundbrunnen zu Marienbad. gr. 8. Prag 1858.

Kratzmann. Der Ferdinandsbrunnen zu Marienbad, geschichtlich und physikalisch-chemisch dargestellt. gr. 8. Prag 1858.

Kratzmann. Der Kurort Marienbad und seine Umgebungen. kl. 8. Prag 1857.

Helfft. Das Bad Bertrich in der Eifel. Allgem. med. Centralzeitung. 27 Jahrg. 78 Stück. Berlin 1858.

Helfft. Das Bad Bertrich in der Eifel. Balneologische Zeitung. Bd. VII. 1858. No. 14.

Helfft. Balneographische Bemerkungen. Verhandlungen des Vereines Berliner Aerzte. Medicinische Centralzeitung. 1858

Boehm. Der Kurort Bertrich. Allgem. medicinische Centralzeitung. No. 19 und 20. Berlin 1858.

Ewich. Entstehungsweise und therapeutische Bedeutung der Brohlthalquellen. Deutsche Klinik No. 49. 1857. Berlin.

Perutz. Teplitz und die Gicht, — eine Abhandlung im Sinne der Homöopathie. Leipzig 1858.

Perutz. Badewirkungen an mir selbst beobachtet. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 16.

Dimter. Die Heilquellen von Teplitz und Schönau in ihrer Anwendung und Wirkung. Dresden 1858. Türk.

Seiche. Die Moorbäder zu Teplitz-Schönau in Böhmen. gr. 8. Teplitz 1858. Copek.

Anonym. Die Mineralquellen von Krapina-Teplitz in Kroatien. Zeitschrift der Wiener Aerzte No. 16. 1858.

Henninger. Bad Ems und seine Umgebungen. Darmstadt 1858.

Vogler. Ems, seine Heilquellen und Umgebungen in medicinisch-topographisch-klimatischer und socialer Beziehung.

Spengler. Der Emser Kesselbrunnen bei Pneumonien. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 1.

Spengler. Die neue warme Quelle bei Ems. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 7.

Spengler. Bericht über die Saison 1857 zu Bad Ems. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 21.

Padiera. Erinnerungen an Ems aus der Badesaison von 1858. Balneologische Zeitung. Bd. VII. 1858. No. 13.

Müller. Die Formen der Gicht und deren Behandlung mittelst der Thermalquellen zu Wiesbaden. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 16., 17., 18.

Bunsen's Analyse der Quellen von Baden. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 5.

Hoering. Bad Mergentheim im Königreiche Würtemberg. Bericht über die Saison 1857. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 5.

Kratzmann bemühte sich seit einer ziemlichen Reihe von Jahren, durch genaue Ausmittelung der eigentlichen, den Ferdinandsbrunnen als solchen charakterisirenden chemisch-physikalischen Beschaffenheit, demselben jene Stelle in der balneologischen Wissenschaft anzureihen, welche er mit Recht verdient. Als Resultat ergiebt sich, dass nach vielfältigen Untersuchungen an der Quelle, in Hinsicht der festen wie flüchtigen Bestandtheile, der Ferdinandsbrunnen ein stetiges, nicht wie früher von vielen Seiten her angenommen wurde, nach Massgabe der atmosphärischen Einflüsse in seinem Gehalte wandelbares, an Kohlensäure ungemein reiches, höchst gesättigtes Glaubersalzwasser sei, dass gleichzeitig so bedeutende Mengen an Kochsalz, kohls. Alkalien (vorzüglich kohls. Natron) und kohlens. Eisenoxydul enthält, wie kein anderes bekanntes Mineralwasser. Er überragt den Kreuzbrunnen an Glaubersalz um $2\frac{1}{2}$ Gran und 16 Unzen, wird bezüglich des Chlornatriums nur von den Soolquellen Homburg und Kissingen in Hinsicht des kohls. Natrons nur von Bilin und Ems übertroffen und reihet sich bezüglich seines Eisengehaltes an Driburg und Pyrmont an. Ist auf solche Weise die Stellung des Ferdinandsbrunnen unter den wichtigsten Mineralwässern gesichert und seine Bedeutung zum Kurgebrauche deutlich ermöglicht, so erübrigt nichts als die Wirkungen desselben nach der Totalsumme seiner Bestandtheile genau zu würdigen. Wir halten es für dringend geboten, dieselben vorerst in physiologischer Richtung genau zu studieren und zwar in Dosen von 2 — 4 Bechern = 1 Civilpfund in längeren Zwischenräumen als dies üblich und in Gaben von 4 bis 6 und 8 Bechern = 2 Civilpfund bei geeigneter Diätetik und rationellem Gebahren mit steter Rücksicht auf die Individualität des Consumenten. Dasselbe Verfahren muss nach genauem Studium der physiologischen Wirkungen in verschiedenen Krankheitsgruppen nach Alter und Individualität befolgt werden. Wir sind der auf mehrjährige Versuche und Erfahrung gestützten Ansicht, dass sich der Ferdinandsbrunnen in mässig kleinen Gaben genommen, ebenso gut als ein treffliches Mittel in bestimmten anämischen Zuständen, chronischem Darmkatarrh und unzureichendem Anbildungsprocesse durch gehemmten Stoffwechsel bewähren wird, wie er — in voller Gabe genommen — als eines der mächtigsten, die organische Masse durchdringendes und die retrograde Metamorphose kräftigst anspornendes — ja bedeutende Katharsis erzeugendes Mittel befunden werden wird.

Was nach *Helfft* dem Bertricher Thermalwasser einen besondern Werth verleiht, ist die Wärme von 26° R., welche es gestattet, dasselbe

sowie es der Erde entquillt zu den Bädern zu benützen. Auch von dem innern Gebrauche wurden schöne Erfolge gesehen; da dasselbe die Mitte zwischen den Thermen von Ems und Karlsbad einnimmt, so wird es sich in allen jenen Fällen wirksam erweisen, wo jene empfohlen zu werden pflegen. Das Klima ist kräftigend und belebend. Nebstdem ist hier eine treffliche Molke und kann den berühmten Molken-Anstalten Süddeutschlands ebenbürtig zur Seite stehen. Durch die Bertricher Therme kann man Heilung und Besserung erwarten, bei gichtischen und rheumatischen Affectionen, besonders bei erethischen Personen mit grosser Irritabilität des Nervensystems. Ebenso erweisen sich die Bäder bei allen Hyperästhesien sehr wirksam. Aehnlich den Thermen von Ems bei allen chronisch katarrhalischen Leiden und glänzende Erfolge wurden bei Blasenkatarrhen, Magen- und Darmkatarrhen und chronischen Lungenkatarrhen beobachtet.

Nach *Perutz* zeigte 1. die Haut während der ganzen Badezeit in Teplitz keine besondere erhöhte Thätigkeit. 2. Um so auffallender waren die Erscheinungen, die der Harn darbot, derselbe war unmittelbar nach der Entleerung hell klar, nur etwas dunkler gefärbt. Beim Erkalten bildete sich Anfangs eine Wolke, die sich später verdichtete und ein röthliches Sediment fallen liess; es fand dies gewöhnlich nach dem Bade, selten vor demselben statt. 3. Während der 2. Hälfte der Badezeit zeigte sich eine auffallende Abschuppung der Kopfhaut. 4. Die Schmerzen, die während des Gebrauches der Bäder sich in Körpertheilen einstellen, die früher ganz frei davon gewesen, waren grösstentheils reissend und ziehend, worauf sich vorzüglich auf ein Ergriffensein fibröser Gebilde wie der Muskeln, Sehnen, Bänder, der Beinhaut u. s. w. schliessen liess. Mit wenigen Ausnahmen waren dieselben gewöhnlich sehr flüchtiger Natur, dauerten oft nur einige Minuten, waren dann aber bei so kurzer Dauer um so heftiger. 5. der Nachtschlaf war, so lange die Bäder fortgesetzt wurden, häufig unterbrochen und unruhig, obwohl eine genaue Diät beobachtet wurde. 6. der Appetit bei reiner Zunge schwach, der Stuhl ziemlich regelmässig, eher etwas zurückgehalten. 7. Unmittelbar nach dem Bade trat in der Regel Abgeschlagenheit des ganzen Körpers ein, besonders der Unterglieder, die 3—4 Stunden anhielt. 8. Noch lange nach Schluss der Bäder bis Ende Januar 1858 zeigten sich ohne irgend eine subjective krankhafte Empfindung massenhafte röthliche, ziegelmehlähnliche Bodensätze im Harn. 9. die rheumatischen Kopfschmerzen, an denen er öfters gelitten, erschienen in Verlauf des ganzen Winters nur 2 Mal und dies in einem viel mildern Grade als früher. 10. Das Gefühl der Spannung in der Gegend der linken falschen Rippen, das er Anfangs August 1857 jedesmal nach tiefem Einathmen empfand, hatte sich gänzlich verloren, der Percussionsschall wurde im Umfange der ganzen Brust, sowie in der Herzgegend normal, ein Beweis, dass die exsudirten Stoffe gänzlich resorbirt worden waren.

Seche's Schrift über die Moorbäder in Teplitz, für welche in letzter Zeit eine eigene Anstalt errichtet wurde, liefert vorerst eine chemische Analyse von Prof. *Rochleder*. Weiter spricht Verf. seine Ueberzeugung dahin aus: dass die Wirkung der Thermen überhaupt und besonders jene der Moorbäder auf dem zeither betretenen Wege nicht erklärt werden, von einem Eindringen der Stoffe ins Blut durch die Haut hierbei keine Rede sein könne „und die Erklärung der Wirkung wird eine leichtere und wahrheitsgetreuere, wenn wir bei den Moorbädern die Haut an und für sich, ohne sie als Resorptionsorgan fungiren zu lassen betrachten, und dabei auch den Lungen unsere ungetheilteste Aufmerksamkeit schenken. Verf. betrachtet demnach im gegenwärtigem Werke bloss die Wirkungen auf die Haut allein und die dadurch bedingten Erscheinungen im ganzen Körper ohne Rücksichtnahme auf aufgenommene Stoffe ins Blut, und da er bei vielen Kranken durch Einathmung der Ausdünstung des Moorbreies Ohnmachten und Uebelichkeiten entstehen sah, so liess er den Körper mit der Moorerde umgeben und die Wannen so abschliessen, dass die Gasentwicklung nicht zu den Respirationsorganen gelangen konnte. Die Wirkung, welche er beobachtete, war auch dann noch ausgezeichnet, und er erklärt sie ausser den fixen die Haut irritirenden Bestandtheilen durch den Wärmegrad, das specifische Gewicht und die Friction; zur vollen Erklärung der Wirkungen der Moorbäder aber die Einwirkung der Gase auf die Lungen beanspruchend — über die er sich in von uns vor 2 Jahren angebahnter Weise ausspricht. Als allgemeine Wirkungen des Moorbades führt Verf. an: Wohlbehagen, beschwerliches Athmen nach dem Dichtigkeitsverhältniss des Moores, Jucken in der Haut, frische Röthung, Schwellung derselben, Schwinden neuralgischer Schmerzen, Mässigung von Krampfzufällen in den Extremitäten, bedeutende Elasticität und eigenthümliche Ausdünstung der Haut auch noch längere Zeit nach dem Bade mit dem Auftreten von Schweiss und Gefühl von Ermattung. Verf. fand nie vermehrten Harnabgang, raschere Bewegung der Blutwelle, Regelung der Se- und Excretionen. Durch Reflexwirkung werden passive Stasen beseitigt, die Functionen einzelner Organe geordnet, der Stoffwechsel, der

Anbildungsprocess, sowie die Resorption in dem subcutanen Zellgewebe, fibrösen, serösen und muskulösen Gebilden angeregt; dabei bleibt das Muskelgewebe, Periost, die Sehnenscheiden und Gelenkbänder nicht unberührt. Die kräftigende Wirkung ergebe sich überhaupt im motorischen Systeme und dies um so schneller, wenn die Sensibilität noch erhalten ist. — Günstige Wirkungen sah Verf. 1. bei Hemiplegie nach Dauer und causalen Momenten derselben, zumal nach Apoplexie, bei Paraplegie, nach Bleivergiftung, nach Typhus, nach Spinalapoplexie als Folgekrankheit rheumatischer Affectionen, 2. bei peripherischen Paralysen durch Rheumatismus, Gicht und als Folge schwerer Verletzungen, 3. bei Gicht und chronischem Rheumatismus, sowie bei den Folgekrankheiten nach schweren Verletzungen. Die Contraindicationen sind die selbstverständlichen. Den Schluss machen einige Worte über die Gebrauchsweise der Moorbäder. —

Im Winter 1858, der auf einen der trockensten Sommer folgte, und in dem alle Flüsse und Bäche den kleinsten Wasserstand seit Menschengedenken zeigten, ist entdeckt worden, dass auf der Lahninsel, worauf das Nieverner Hüttenwerk liegt, ein Brunnen daselbst auf einmal warmes Wasser gab. *Spengler* überzeugte sich alsbald selbst davon und fand, dass das Wasser dieses Brunnens 27° Wärme besitzt. Seine Quantität ist bedeutend, das Wasser hell und klar, der Geschmack schwach laugenartig; über seinen Gehalt war weiter nichts zu ermitteln, als dass es einen rothen Ocher absetzt und in 10000 Theilen 2 Theile feste Bestandtheile hat, die grössentheils aus Kochsalz bestehen. Der Brunnen ist 19 Fuss tief, somit tiefer als der Lahnspiegel. Eine kleine Stunde unterhalb der Emser Thermen entquillt das Wasser gelbem Kies, wie er in der ganzen Gegend nicht anders als erst in der Entfernung von einigen Stunden auf dem Berge von Sieghofen gefunden wird. Man erinnert sich, dass auf dem Platze, wo jetzt der Brunnen ist, die Vegetation nie recht gedieh und dass in der Umgebung nie Bäume fortkommen wollten, was wohl als Beweis von Kohlensäure-Exhalationen zu betrachten wäre, auch hat man in der Nähe in der Lahn eine Stelle gefunden, die bei 4° R. Kälte der Luft stets 7° R. warm war. Auf dem rechten Ufer der Lahn und in derselben liegt Nievern gegenüber ein Säuerling, der übrigens nicht weiter beachtet wurde.

Wir geben in folgendem die neueste Analyse *Bunsens* aller Quellen von Baden. Die der *Hauptquelle* zu Baden. Ein badisches Pfund (500 grammes) enthält:

a) an Bestandtheilen überhaupt:

2 fach kohlens. Kalk	1,273
„ „ Magnesia	0,042
„ „ Eisenoxydul	0,037
„ „ Manganoxydul	Spuren
„ „ Ammoniak	0,051
Schwefelsauren Kalk	1,556
„ Kali	0,017
Phosphorsauren Kalk	0,021
Arseniksaures Eisenoxyd	Spuren
Chlormagnesium	0,097
Chlornatrium	16,520
Chlorkalium	1,258
Bromnatrium	Spuren
Kieselsäure	0,914
Thonerde	0,008
Salpetersaure Salze	Spuren
Propionsaure Salze	Spuren
freie Kohlensäure	0,299 o. 0,366 Cbz. bei 0° 0m 76 Druck
	22,093

b) an Gasen:

Ganz gebundene Kohlensäure	0,4295	Gr.	oder 0,527	Kbz.	bei 0° u.	0m 76 Druck
Halb „ „ „	0,4295	„	„ 0,527	„	„ 0° „	0m 76 „
Freie Kohlensäure	0,2989	„	„ 0,367	„	„ 0° „	0m 76 „

Die Temperatur der Quelle mit einem nicht kalibrirten Thermometer gemessen, betrug 57° R. Die spätere Vergleichung dieses Thermometers mit einem kalibrirten Normalthermometer zeigte, dass diese Angabe 68° 63 C. oder 54,90 R. entspricht. Das specifische Gewicht des Wassers wurde bei 26° 2 C. zu 1,00026 gefunden.

Analyse der *Brühquelle:* Das Wasser derselben zeigte sich hinsichtlish seiner chemischen Bestandtheile die grösste Aehnlichkeit mit der Hauptqnelle. Es enthält in einem badischen Pfunde:

a) an Bestandtheilen überhaupt:

2 fach kohlens. Kalk	1,488
„ „ Magnesia	0,031
„ „ Eisenoxydul	0,047
„ „ Manganoxydul	Spuren
„ „ Ammoniakoxyd	Spuren
Schwefelsauren Kalk	1,653
„ Kali	0,015
Phosphorsauren Kalk	0,016
Arseniksaures Eisenoxyd	Spuren
Chlormagnesium	0,105
Chlornatrium	17,100
	20,455 Gran

	Uebertrag:	20,455
Chlorkalium		1,328
Bromnatrium		Spuren
Kieselsäure		0,883
Thonerde		0,007
Salpetersaure Salze		Spuren
Propionsaure Salze		Spuren
Freie Kohlensäure		0,373 o. 0458 Cbz. bei 0° u. 0m 76 Druck
Freien Stickstoff		Spuren
		23,050 Gran

b) an Gasen:

Ganz gebundene Kohlensäure	0,4780 Gr.	od. 0,5862 Cbz. bei 0° u. 0, 76 Druck
Halb gebundene „ „	0,4780 „	„ 0,586 „ „ „ „ „ „ „
Freie Kohlensäure	0,3732 „	„ 0,458 „ „ „ „ „ „ „

Die Temperatur der Quelle mit einem gewöhnlichen Thermometer gemessen, betrug 56°8 R. Aus der nachher angestellten wiederholten Vergleichung dieses Thermometers mit einem kalibrirten Normalthermometer ergab sich die Temperatur der Quelle 68°39 C. o. 54,71° R. Das specifische Gewicht des Wassers wurde durch einen bei 25°5 C. angestellten Versuch zu 1,0026 gefunden.

Analyse der *Judenquelle*. Wie die Brühquelle, so zeigt auch die Judenquelle bezüglich ihrer Bestandtheile mit der Hauptquelle die grösste Aehnlichkeit. Es enthält demnach ein badisches Pfund Wasser derselben:

a) an Bestandtheilen überhaut:

2fach kohlens. Kalk	1,284
„ „ Magnesia	0,049
„ „ Eisenoxydul	0,033
	1,366
Uebertrag:	1,366
2fach kohlens. Manganoxydul	Spuren
„ „ Ammoniumoxyd	Spuren
Schwefelsauren Kalk	1,605
„ Kali	0,050
Phosphorsauren Kalk	0,008
Arseniksaures Eisenoxyd	Spuren
Chlornatrium	16,780
Chlormagnesium	0,100
Chlorkalium	1,263
Bromnatrium	Spuren
Kieselsäure	0,863
Thonerde	0,008
Salpetersaure Salze	Spuren
Propionsaure Salze	Spuren
Freie Kohlensäure	0,287 o. 0,351 Cbz. bei 0° u. 0m 76 Druck
Freien Stickstoff	Spuren
	22,330 Gran

b) an Gasen:

Ganz gebundene Kohlensäure	0,418 Gr.	od. 0,518 Cbz. bei 0° u. 0m 76 Druck
Halb gebundene „ „	0,418 „	„ 0,513 „ „ „ „ „ „ „
Freie Kohlensäure	0,287 „	„ 0,351 „ „ „ „ „ „ „
Freien Stickstoff	Spuren	

Die Temperatur der Quelle mit einem gewöhnlichen guten Thermometer gemessen, betrug 52°5 R. Die genaue Vergleichung dieses Thermometers mit einem kalibrirten Normalthermometer zeigte, dass die wahre Temperatur 68°03 C. oder 54,42° R. ist. Das specifische Gewicht wurde zu 1,0020 bei 25°5 C. bestimmt.

Analyse der *Elisabethenquelle* zu Rothenfels. Ein badisches Pfund (500 Gramme) des Mineralwassers enthält:

a) an Bestandtheilen überhaupt:

2fach kohlens. Kalk	1,928
„ „ Magnesia	0,090
„ „ Eisenoxydul	0,018
„ „ Manganoxydul	Spuren
„ „ Ammoniak	0,047
Schwefelsauren Kalk	1,789
	3,872
Uebertrag:	3,872
Salpeters. Ammoniumoxyd	0,011
Phosphorsauren Kalk	0,020
Arseniksaures Eisenoxyd	Spuren
Chlorkalcium	1,235
Chlormagnesium	1,152
Chlornatrium	31,300
Chlorkalium	0,950
Bromnatrium	Spuren
Kieselsäure	0,139
Thonerde	0,005
Flüchtige organische Säuren an Basen gebunden	Spuren
Freie Kohlensäure	0,818 o. 2,0018 Cbz. bei 0° u. 0m 76 Druck
Freien Stickstoff in geringen Mengen	
Freien Sauerstoff	Spuren
	39,502 Gran

b) an Gasen:

Ganz gebundene Kohlensäure	0,6402 Gr.	od.	0,7850 Cbs.	bei 0^0 u. 0^m 76 Druck	
Halb gebundene " "	0,6402 "	"	0,7850	" " " " " "	"
Freie Kohlensäure	0,8179 "	"	1,0028	" " " " " "	"

Geringe Mengen freien Stickstoff
Spuren von freiem Sauerstoff

Die Temperatur der Quelle wurde mit einem Normalthermometer zu $19^0 3$ C. oder $15^0 4$ R. gefunden. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes des Mineralwassers ergab für die Temperatur $13^0 3$ C. 1,0038 —.

4. Alcalisch-muriatische Quellen. — Soolquellen und die See.

Zimmermann. Bericht über die Bade- Trink- und Molkenkur-Anstalt zu Luhatschowitz in Mähren. Saison 1857. Ausserordenliche Beilage zu No. 17 der Wiener Med. Wochenschrift April 1858.

Ferger. Sinzig gegen Lähmungen. Balneol. Zeitung. Bd. VI 1858 No. 8. 9. 10. 11.

Fischer. Die Heilquellen zu Lippspringe in Westphalen. 2. Aufl. 8. 11 u. 84 S. Berlin 1858. Th. Enslin.

Hörling. Ueber die Wirkungen des Bades Lippspringe und des Inselbades (zugleich als 2. Aufl. des früher von demselben Verfasser erschienenen Werkes: Die Lippspringer Heilquelle etc.) gr. 8 (107 S. m. 2 Tab. in Imp. fol.) Paderborn 1858. Schonings.

Helfft. Die jod- u. schwefelhaltigen doppelt kohlensauren Natronquellen zu Krankenheil. Allgem. med. Central-Zeitung. 27. Jahrg. 25 St. Berlin 1858.
Bad Krankenheil. Baln. Zeitung Bd. VI 1858 No. 6.

Pollak. Beitrag zur chemisch-therapeutischen Würdigung der Sooldämpfe in den Dampfbädern zu Ischl. Wiener med. Wochenschrift VIII. Jahrgg. 1858 No. 16.

(A. Z.) Die Quellen und Heilanstalten von Reichenhall. Med. Central-Zeitung No. 88. 1858.

Friedlieb. Kurzer Bericht über die Kurverhältnisse zu Homburg v. d. Höhe während der Sommer-Saison 1857. Homburg 1858.

Balling. Kissingen, ses eaux minérales et ses bains. Francfort s/M. et Kissingen 1858. Bad am Neu-Ragoczi an der Saale. Baln. Zeitung Bd. VI 1858 No. 15.

Engelmann. Kreuznach, ses sources minérales et leur mode d'administration. Kreuznach 1858.

Grossmann: Soden am Taunus. Seine kalten und warmen Quellen, seine Molken-Anstalt und seine klimatischen Verhältnisse. gr. 8. 195 S. Mainz 1858. v. Zabern.
Bad Soden. Baln. Zeitung Bd. VII. 1858. No. 9.

v. Weinzierl. Soolbad Dürkheim. Baln. Zeitung Bd. VI No. 5. 1859.

Helmbrecht. Das Soolbad Juliushall bei Harzburg. Baln. Zeitung Bd. VI. No. 24. 1859.

Maedge. Der Luft- und Soolbadeort Harzburg. Baln. Zeitung Bd. VI. 1858. No. 23. 24.

L. Herrmann. Bericht über die im Jahre 1857 mit dem Aschaffenburg-Sodener-Mineralwasser an Kranken in Aschaffenburg gemachten Erfahrungen. Baln. Zeitung Bd. VI. 1858 No. 12.

Anonym. Die Aschaffenburg-Sodener jod- und bromhaltigen Kochsalzquellen. Aschaffenburg 1858.

Schrit. Bericht über die Saison 1857 zu Mondorf. Baln. Zeitung Bd. VI. 1858. No. 4.

Schrit. Bericht über die Saison 1858 zu Bad Mondorf. Baln. Zeitung Bd. VII. 1858 No. 17.
Jodquellen zu Sulzbrunn bei Kempten. Baln. Zeitung Bd. VII. 1858. No. 1.

Feldbausch. Quellsalz von Sulzbrunn bei Kempten. Baln. Zeitung Bd. VII. 1858 No. 1.

L. Lehmann. Das Thermalbad zu Bad Oeynhausen (Rehme) und das gewöhnliche Wasser. Archiv gemeinschaftlicher Arbeiten Bd. IV Heft 1.

L. Lehmann. Les bains d'Oeynhausen (Rehme). Bruxelles 1858.

Beneke. Ueber das Verhalten des Pulses und der Respiration beim Gebrauche des warmen Soolbades (Nauheim — nebst einigen vergleichenden Bemerkungen über das Verhalten des Pulses beim kalten Seebade v. Dr. *Wiedasch* auf Norderney). Archiv gemeinschaftlicher Arbeiten Bd. IV Heft 1.

Levy. Die Grullquelle bei Fecklingshausen. Baln. Zeitung Bd. VII. No. 3.
Das Soolbad zu Sonst. Baln. Zeitung Bd. VII 1858. No. 4.

A. Kortüm. Das Doberaner Seebad, der heilige Damm, seine Kurmittel und seine Verwendung. gr. 8. VII u. 143 S. u. 2 Steint. in gr. 8 u. 9 u. gr. 4. Rostock 1858. Stiller.

L. Spengler. Ostende. Eine badärztliche Reiseskizze. Baln. Zeitung Bd. VI. 1858. No. 6.

Nachdem *Fischer* in der ersten Auflage seines Werkes das richtige Verständniss der Wirkungsweise der Arminiusquelle angebahnt hat, würdigt er in der neuen Auflage vorzugsweise die Inhalationskur und deren Einwirkung auf den Respirationsprocess, sowie auch die den Athmungsapparat in so unheilvoller Weise treffende Tuberculose. Aus den angeführten Beispielen trefflicher Erfolge wird geschlossen: Lippspringe sei in sehr vielen Fällen der genannten Krankheit und selbst in vorgerückten Stadien derselben eine wahre durch nichts zu ersetzende Panacee. Wir wagen nur Eins hinzuzufügen, nämlich, dass einen wesentlichen Einfluss hierbei der Aufenthalt in Lippspringe selbst mit grosser Wahrscheinlichkeit auch die nach der Einathmung des Quellengases und der erfolgten nicht geringen Respirationsalienation in der gewöhnlichen Atmosphäre allmälig erfolgende Ausgleichung und Anbahnung veränderter Blutbereitung ausüben dürfte.

Aus *Hörling*'s Schrift heben wir insbesondere hervor, was zur Verwerthung der den genannten Quellen entsteigenden Gase gesagt wird. Nach der im Eingange gegebenen Analyse von *Witting* enthält das Inselbad neben einer inte-

reasisten Zusammensetzung der festen Bestandtheile (Chlornatrium und kohlensaurer Kalk vorherrschend) bei einer Temperatur von $14^1/_2{}^0$ R. eine so bedeutende Menge Stickstoffgas, dass es das 4fache der Kohlensäure und das 9fache des Sauerstoffgases beträgt. Verfasser machte, um vor Allem die physiologischen Wirkungen der Inhalation zu studiren und festzustellen, Versuche an zwei gesunden Personen, deren Ergebniss er in folgendem zusammenfasst: der Puls sinkt constant, ebenso die Hauttemperatur, die Athemzüge werden tiefer, während die Zahl derselben weder besonders ab- noch zunimmt; das Nervensystem wird beruhigt, die Menge des Harns und sein Gehalt an festen Bestandtheilen nimmt ab, namentlich wird der Harnstoff und Kochsalzgehalt geringer. Die Ausscheidung durch die Lunge vermehrt, die Expectoration geht leicht von Statten. Diese Momente werden nach allen Richtungen beleuchtet und zur Behandlung der Tuberculose in entsprechender Weise verwerthet. Auch bei chronischer Bronchitis, bei Asthma und chronischen Nervenleiden benutzte *H.* die Inhalation als treffliches Mittel, jedoch stets in Verbindung mit dem innern Gebrauche der Quelle und stellt als einzige Contraindication für dieselbe die Nicht-Athmungsfähigkeit eines grossen Theiles der Lunge durch ein organisches Leiden und die Plethora auf. Als hauptsächlichste Wirkungen der Inselbäder hebt er auf Versuche gestützt hervor: Beruhigung des Pulses und des Nervensystems, geringe Verminderung der Hauttemperatur, vermehrte Ausscheidung entweder durch den Urin, durch Haut und Lungen und immer vermehrte Ausscheidung des Harnstoffes, erleichterte Expectoration. Zum Schlusse werden noch die Resultate der Versuche mit der Trinkkur mitgetheilt, nach welchen sich das Wasser der Inselquellen als Antiphlogisticum, Diureticum, Expectorans und Derivans bewährt.

Helfft theilt mit, dass Krankenheil um eine sehr werthvolle und ergiebige Jodschwefelquelle reicher geworden sei, welche Annaquelle genannt und von Professor *Buchner* in München im Auftrage der königlich bayerischen Regierung untersucht wurde. Nach der Analyse ergibt sich, dass diese Quelle in therapeutischer Beziehung von noch höherem Werthe ist, als die älteren, indem sie zwar dieselben Bestandtheile wie diese enthält, bei einer nur etwas geringern Menge an Jodnatrium und einer geringern an Chlornatrium, einem grössern Gehalte an schwefelsaurem Kali, einen weit grössern an schwefelsaurem Natron und einen über dreimal so grossen an Schwefelwasserstoff hat als die Jod-Soda-Schwefel oder Bernhardsquelle und die Johann Georgenquelle. Somit wirkt sie kräftiger auflösend und erhöht vorzugsweise als Badewasser den Werth der Krankenheiler Quellen, im Allgemeinen ganz besonders durch ihre im Verhältniss zu den ältern Quellen wenigstens 5 Mal grössere Ergiebigkeit. Das Wasser der Quelle ist bis auf einige darin schwimmende Flöckchen organischer Materie klar, farblos und besitzt einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff. Beim Stehen an der Luft trübt er sich nach und nach ein wenig durch Zersetzung des darin aufgelösten Schwefelwasserstoffgases und Ausscheidung von Schwefel, die Temperatur an der Quelle wurde gegen Ende Mai 1857 = 7^0 R. gefunden, das specifische Gewicht beträgt gegen 1,0007. Die Reaction ist deutlich alkalisch. Es enthält folgende Bestandtheile und in nachstehender Menge

In 1 Pfund zu 16 Unzen
7680 Gran

Schwefelwasserstoff 0,077414 „ = 0,231 Kubik-Zoll oder 7,226 Cubik-Centimeter bei der Temperatur der Quelle und dem mittleren Luftdrucke zu Tölz.

Freie Kohlensäure 0,637686

An festen Stoffen

a) in wägbarer Menge

Jodnatrium	0,008648	Gran
Chlornatrium	0,232435	„
Schwefelsaures Kali	0,167309	„
Schwefelsaures Natron	2,253097	„
doppelt kohlens. Natron	1,494298	„
doppelt kohlens. Kalkerde	1,917220	„
doppelt kohlens. Magnesia	1,841395	„
Thonerde	0,009216	„
Kieselerde	0,057600	„
	7,981218	„

b) Theils in unwägbarer, theils in wägbarer, aber sehr geringer und noch nicht vollkommen genau bestimmter Menge vorhandene Bestandtheile: Bromnatrium, borsaures Natron, phosphorsaure Kalkerde, kohlensaures Eisenoxydul, kohlensaures Manganoxydul, kohlensaures Ammoniak, organische Substanzen.

Ihrer Natur nach muss demnach die Annaquelle eine jodhaltige alcalische Schwefelquelle genannt werden. — Um diese wirksame Quelle in jeder Hinsicht zweckmässig und den Anforderungen unserer Zeit gemäss zu verwerthen, hat die Badeverwaltung die Quelle in soliden Röhren direct aus dem Quellenhause nach den freundlichen Marktflecken Tölz leiten und daselbst ein neues Badehaus aufführen lassen. Durch die neue Quelle ist es jetzt möglich täglich 150—160 Bäder abzugeben. Da in Tölz jeden Morgen sehr gut bereitete Molken von der nahe gelegenen Blomberger Alp verabreicht werden, so kann man sie mit dem äusseren Gebrauche der Krankenheiler Quellen sehr wohl verbinden. — Entschieden räth *Helfft*

von dem Gebrauche des künstlich bereiteten Krankenheiler Wassers ab, indem Jod, doppelt kohlensaures Natron und Schwefelwasserstoff in dem natürlichen Wasser fest an einander gebunden sind, was auf künstlichem Wege nicht erreichbar ist. Schliesslich berichtigt *H.* die noch vielfach verbreitete irrige Ansicht, als bedinge die Menge des in einem Mineralwasser enthaltenen Jods die Heilkraft desselben, indem gerade die Quellen in Krankenheil nur sehr schwache Jodquellen sind und nach zahlreich vorliegenden Berichten zuverlässiger Aerzte da noch Heilung bewirkten, wo verschiedene stärkere Quellen erfolglos gebraucht worden waren, wohl aber komme es bei einem Mineralwasser auf die Mischungsverhältnisse an und beruft sich Verf. bezüglich dieser Erklärungen auf *Hoppe*.

Die in den Dampfkabineten von Ischl therapeutisch verwendeten Dämpfe stammen bekanntermassen aus der zum Behufe der Kochsalzgewinnung verdampften Soole. Die Dämpfe, die sich aus den Sudpfannen entwickeln, werden in die Kabinette geleitet und durch zweckmässige Vorrichtungen sowohl die Quantität derselben, als auch deren Temperatur dem Heilplane entsprechend regulirt. Um nun die wirklich chemische Constituirung der Dämpfe zu ermitteln, sammelte *Pollak* in einem der von der Sudpfanne entferntesten Dampfkabinette in einer in die Wanne eingesenkten, mit engem Verlagrohr versehenen und durch Eis abgekühlten Retorte die Sooldämpfe und erhielt, nachdem er die Dämpfe tagsüber in die Retorte streichen liess, an 10 Unzen Flüssigkeit, welche wohl verwahrt in einer Flasche nach Wien gebracht, von *Heller* untersucht, folgendes Resultat lieferte: Das Wasser erhalten durch die Präcipitation der Dämpfe des Sudhauses in einer Retorte enthält Chlorwasserstoffsäure, kein Kochsalz, sowie überhaupt keinen feuerfesten Bestandtheil. 1) Das mit chemisch reiner Salpetersäure angesäuerte Wasser opalisirt ziemlich stark durch salpetersaures Silber, die Trübung verschwindet durch Ammoniak. 2) Das Wasser gibt gar keinen feuerfesten Rückstand, durch Verdampfen auf Platinblech, somit kein Kochsalz oder anderes Chlorid. 3) Die Dämpfe im Ammoniakapparate durch Kochen des Wassers erhalten, reagiren auf rothes Lackmuspapier sauer; diese Reaction hört auf, wenn eine Weile gekocht worden war. Während diese Analyse die in neuester Zeit wissenschaftlich festgestellte Erfahrung: dass Mineralwasserdämpfe keine fixen Bestandtheile chemisch gelöst erhalten (a. a. O.) bestätiget, beweiset sie a) die Sooldämpfe von Ischl sind durchaus nicht mit reinen Wasserdämpfen gleichzustellen, sondern enthalten Chlorwasserstoffsäure gelöst. b) Das in den Sooldämpfen der Dampfkabinette zuweilen vorhandene Kochsalz dankt seinen Ursprung der stürmischen Versiedung und ist von den Dampfpartikeln mechanisch fortgerissen. Das Ergebniss dieser Analyse ist für jeden denkenden Arzt genügend, um daraus die grosse erfahrungsgemäss sicher gestellte therapeutische Bedeutung der Sooldampfinhalationen für chronische Katarrhe der Respirationsorgane erklären zu können und *P.* erlaubt sich in Bezug auf die hieher gehörigen Fakta auf seine wiederholten Mittheilungen über die Heilwirkungen Ischls hinzudeuten.

In der Provinz Sachsen des Königreiches Preussen im Regierungsbezirke Merseburg und zwar in der Feldmark des Dorfes Schinzig im Saalkreise kommen Quellen zu Tage, die, nachdem sie erkannt, gefasst, zu Trinkquellen eingerichtet auch, da dieselben reichlich genug sind, ein Bad darauf gegründet worden, welches unmittelbar an der Saale gelegen ist. Die Umgebungen sind ein sehr hübsches Saalthal mit felsigen Rändern; das Thal ist gesund gelegen und nach Abend geöffnet, wo der Fluss hinausgeht. Die weitern Umgebungen (Petersberg u. s. w.) sind hinlänglich bekannt; es ist die Gegend von Halle, von wo aus man den Weg durch die Doelauer Haide einschlagen muss, um nach dem Bade zu gelangen. Die Analyse des Hauptbrunnen der Neu-Ragoczi benannt wurde, ist nach *Marchand* folgende: Chlornatrium 66,80 gran, Chlormagnesium 0,32 gran, Jodmagnesium 0,051 gr., Brommagnesium 0,027 gr., Natr. sulfuric. 2,94 gr., Kali sulfuric. 0,42 gr., Calcaria sulfuric. 3,42 gr., Calcaria carbonic. 0,125 gr., ferrum carbonicum oxydulatum 0,20 gr. (Spuren von Strontian und Lithion) Kieselsäure 0,22 gr., freie Kohlensäure (viel am Brunnen entweichend) 3,6 K″. Die beiden andern Quellen sind reicher an Eisen, dagegen ärmer an Chlornatr. Ursprünglich von der Aehnlichkeit der Bestandtheile ausgehend, wie solche mit den Kissinger Wasser gegeben war, meist nur in den Mengenverhältnissen, doch im Verhältniss abweichend, entsprach die Wirkung von diesem Wasser vollkommen den Erwartungen. Die Wirkungen der Quellen bestehen hauptsächlich in einer Einwirkung auf das Nerven-Assimilations- und Blutsystem und Krankheiten, in denen der Gebrauch der Quellen entweder der einen oder der andern oder gemischt von Nutzen ist, sind: allgemeine Nervenschwäche durch excessive Säfteverluste bedingt und zwar sowohl in erethischer als torpider Form, Neuralgien, Krankheiten des Nervensystems insofern dieselben auf Krankheiten des Darmkanals beruhen, Magenkrampf, Appetitlosigkeit, Unverdaulichkeit, bei Torpor und Blennorrhoe des Darmkanals, indem dieses Wasser beide Arten zum normalen Zustande

zurückführt; — desshalb auch bei Hämorrhoiden und ihren Folgekrankheiten.

Soden hat in den letzten Jahren einen solchen Aufschwung genommen, dass es (noch im Jahre 1889 nur von 860 Kurgästen) jetzt von mehr denn 3500 besucht wird. Der Grund davon ist der grosse Reichthum an verschieden construirten und zu verwerthenden Quellen. Es gibt hier Quellen mit einer Temperatur von 9 bis 19, ja 27° R., mit einem Gehalte an freier Kohlensäure von 7 bis 22 K. Z., an Kochsalz von 17 bis 114 Gran, Eisen von 0,1 bis 0,6 Gr. neben einer so glücklichen Mischung von kohlensaurer Magnesia und Kalk u. s. w., dass kaum ein anderer Soolquellenkurort ausser Wiesbaden sich eines ähnlichen Reichthums zu erfreuen hat. Dazu hat sich Soden seinen einfachen ländlichen Charakter erhalten, besitzt eine treffliche Molkenanstalt, ein sehr mildes, raschen Differenzen in der Witterung nur wenig unterliegendes mässig feuchtes Klima, hat, die Badeanstalten ausgenommen, welche viel zu wünschen übrig lassen, treffliche Etablissements, ist immerhin noch nicht zu kostspielig u. s. w., vereinigt also Alles, was ihm in der Reihe grosser und einflussreicher Kurorte einen der ersten Plätze einräumt und erhalten wird. Nach dem Ausspruche *Grossmann's* bewirken die Mineralquellen von Soden durch Anregung der progressiven und regressiven Stoffmetamorphose eine bessere Ernährung; es ist also vorzüglich ein Heilort für Ernährungsstörungen. Seine klimatischen Verhältnisse unterstützt durch eine Molkenkur oder Milchdiät heilen oder beschränken eine Krankheit mit gesteigerter Consumtion bei allgemeinem Erethismus. Einige seiner Quellen finden ihre Indication für Krankheiten, welche auf chronisch-entzündlicher Reizung einzelner Organe beruhen, oder für solche, welche bei gleichzeitiger Reizung und Exsudation in den Respirationsorganen mit beschränkten torpiden Zuständen der Verdauungsorgane oder mit Anämie complicirt sind.

Harzburg am nördlichen Rande des eigentlichen Harzgebirges gelegen, schliesst sich gegen Ost, Süd und West unmittelbar dem Oberharze an und vermittelt so das eigentliche Bergleben mit dem der Ebene. Vor dem Bade *Juliushall* entfaltet sich gegen Süden ein breiteres Thal mit seinen nahen Oeffnungen in das reizende Radutbal und zwei stillern Seitenthälern einschneidend in die wundervoll geformten mit dem herrlichsten Fichten- und Buchenwald bestandenen und durch zackige Klippen pittoresk geschmückten Bergen. Nach *Maedge* ist Harzburg als Luftbad zum Sommeraufenthalt überall anzuempfehlen, wo Berggegend, Luft und Licht als wesentliche Bedingung für das Gedeihen oder Gesunden ihre Anzeige finden; für die Scrophulose und Tuberculose besonders angezeigt. Das Soolbad Juliushall ist seit 1852 eröffnet. Die Soolquelle resultirt aus Steinsalzlagern, die in Keupermergel eingebettet ist; sie entspringt 80 Fuss tief aus Muschelkalk, wird durch ein Pumpwerk in einer Temperatur von + 9—10° R. zu Tage gehoben und liefert täglich 450 Kubikfuss Soole, die durchaus klar bleibt, wenig Kohlensäure besitzt, einen intensiv rein salzigen Geschmack und 1,05 specif. Gewicht hat. Sie enthält nach *Ott* in 100 Gewichtstheilen

Chlornatrium	6,1100
Chlormagnesium	0,0617
Schwefelsaures Kali	0,0956
„ Magnesia	0,0593
„ Kalk	0,1935
	6,5101

und gehört demnach zu den reinsten Soolquellen, die in Deutschland bekannt sind, sie liefert ohne gradirt zu sein ein äusserst reines Salz. Die Soole wird in grossen Reservoiren aufgefangen, mittelst kupfernen Röhren in die Badewannen geleitet und mit heissem Wasser, das durch eine Dampfmaschiene getrieben wird, verwendet. Nebstdem ist mit dem Badehause eine Molkenanstalt verbunden, wo Kuhmolken in erwünschter Quantität bereitet werden. Die Bäder nehmen ihren Anfang Mitte Juni und endigen Mitte September. *Stern* lässt die Soolbäder zu 26° R., ungern darüber, meist zu 22° R., ja den Umständen nach noch niedriger nehmen. Die Dauer wird von 10—20, selten bis 25 und nur unter besondern Umständen bis 30 Minuten verlängert; zu einer vollen Badekur rechnet man gewöhnlich 30 Bäder. Ausser der Soole bietet das Bad Kalk- und Warmwasser- Wellen- und Douchebäder. Eine erfreuliche Zugabe sind die Fichtennadelbäder. Eine neue Soolquelle ist wieder bei Benzingerode unweit Blankenburg im Herzogthum Braunschweig seit einiger Zeit entdeckt. Nach *P. Ott* enthält das Wasser in 100 Theilen:

Kochsalz	0,8883
Chlormagnesium	0,0515
Schwefelsaure Magnesia	0,0802
„ Kalk	0,3247
	1,3447

Das specifische Gewicht des Wassers wurde zu 1,006 gefunden. Es ist eine gute Badesoole, wo es an Salzbädern fehlt und kann auch als gelindes Abführmittel getrunken werden.

Die Jodquellen zu Sulzbrunn bei Kempten, 5 an der Zahl, reihen sich wegen ihres vorherrschenden Gehaltes an Chlornatrium, mit kohlensaurem Alkali an die jodhaltigen salinischen Heilquellen an, obwohl sie sich beim

Kochen trüben und alkalisch reagiren, welche Reaction jedoch nicht von einem kohlensauren Alkali, sondern von dem leicht zersetzbaren Jodmagnesium herrührt. Im Jahre 1856 wurden die Quellen neu gefasst und hierauf von *Liebig* neu geprüft. 16 Unzen = 7,680 Gran enthalten:

Jodmagnesium	0,1104
Brommagnesium	Spuren
Chlormagnesium	1,0360
Chlorcalcium	0,2634
Chlornatrium	14,6534
Chlorkalium	0,1367
Chlorammonium	0,0244
Kohlensauren Kalk	2,4806
„ Magnesia	0,4208
Eisenoxyd	0,0142
Thonerde	Spuren
Kieselsäure	0,0346
Borsäure	Spuren
Schwefelsäure	Spuren
Freie Kohlensäure	1,4742
	20,6487 Gran

Die beiden reichhaltigsten Quellen liefern täglich seit der neuen Fassung durchschnittlich 84—88 bayer. Eimer Wassers. Der Gehalt dieses Wassers an Jod ist ziemlich gross und man hat desshalb angefangen, das nicht zu andern Zwecken nothwendige Wasser zu verdampfen und den Rückstand als „Sulzbrunner Quellsalz zu Heilzwecken zu versenden. Bei Einwirkung des Lichtes färbt sich diese Salzmasse unter Entwicklung eines bedeutenden Jodgeruches stark gelb, wesshalb dieses gewiss sehr wirksame Quellsalz, das neben Jodmagnesium stets etwas freies Jod enthält im dunklen und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden muss.

Lehmann widerlegt die Angriffe, welche seine Abhandlung vom Jahre 1855 erlitten — durch eine Reihe von Versuchen, deren Resultat er in folgenden Daten zusammenfasst: Badete ich im Thermalsoolbade $^1/_2$ Stunde, so wurde in der dem Bade unmittelbar folgenden Zeit die Urinquantität mehrentheils, aber nicht constant vermehrt. 3 mal unter 10 war die dem Bade folgende Urinmenge nicht grösser, 2 mal sogar bedeutend kleiner als vor dem Bade, einmal war die Vermehrung unbedeutend, 6 mal war sie beträchtlich, aber nie grösser als 1: 4. — Ohne Bad ist also die von 11—12 Uhr Morgens bei mir eintretende Urinquantität nicht über 63 gestiegen. Nach dem Soolbade blieb sie immer über 63, stieg einmal sogar bis 69. Die Urinquantität zeigte sich im Vergleiche zu der dem Bade vorhergehenden 6 mal entschieden vermehrt. Nach dem gewöhnlichen Wasserbade überstieg sie, obwohl die 10 Versuchstage spärliche Urinausscheidungen vor dem Bade zeigten, sowohl das Normale, als auch die Ergebnisse bei II, wuchs einmal sogar bis 407 an. „Wenn es erlaubt ist, von den Functionen meines Körpers auf die Anderer zu schliessen, so ist mit diesen Beobachtungen dargethan, zumal da meine im vorigen Jahre veröffentlichten auch bei Inanition angestellten Versuche durchaus dasselbe Resultat ergaben, dass sowohl das Wasserbad, als auch das Thermalsoolbad die Urinquantität in der ihnen unmittelbar folgenden Zeit vermehren, dass diese Wirkung nach dem Soolbade aber nicht so constant, als nach dem Wasserbade auftritt, und dass die Wirkung des Soolbades in dieser Beziehung nicht so intensiv als die des gewöhnlichen Wassers ist.„“ Um dieses Gesetz leichter dem Gedächtniss einzudrücken, habe ich berechnet, dass wenn die stündliche Urinentleerung normal = 1. war, dieselbe nach einem Soolbade = 1. 28, nach einem gewöhnlichen Wasserbade = 3. 9 ausfiel. Es beruht demnach auf einem vorgefassten Urtheile anzunehmen, dass unser Thermalbad den Urin stärker als das gewöhnliche Wasserbad antreibe. Natürlich muss also auch die Ansicht nach welcher aus dieser physiologischen Wirkung die therapeutischen Erfolge abgeleitet werden sollen, als unbegründet und unrichtig verworfen werden. Klinische Thatsachen beweisen, dass das hiesige Soolbad Anderes und Grösseres leistet, als die aqua communis. Sollte aber der erzeugte Urin diese Leistung auch nur annähernd veranschaulichen, so müssten wir das gewöhnliche Wasserbad unbedenklich über das Thermalbad stellen, wozu sich wohl kein Arzt verstehen möchte. *Rehme* ist also nicht desshalb wirksam, weil nach seinem Gebrauche der Urin reichlicher fliesst. Es muss andere Wirkungen geben, welchen nachzuspüren unsere Aufgabe ist. Fragen wir nun weiter, wie sich die Gesammturinentleerungen während 24 Stunden nach Bädern verhalten, so wird diese eben ausgesprochene Auffassung noch unbegründeter. Vergleicht man dieselben unter einander, so ist eine Vermehrung durch das Baden mit Sicherheit nicht wahrzunehmen. Die Unterschiede in den 3 Reihen lassen sich auf die Erstwirkung der Bäder zurückführen und sind im Uebrigen zu klein um Weiteres daraus zu schliessen. Aus Tabelle III. geht hervor, dass die urinvermehrende Wirkung der Bäder für die 24 stündige Periode nicht wahrscheinlich, während sie für die dem Bade unmittelbar folgende Zeit ohne Zweifel besteht. *L.* vergleicht weiters diese seine Erfahrung mit den Ansichten von *Alfter*, *Neubauer* und *Genth*, *Nasse*, *Benecke*, *Falk*, welche über den Einfluss verschiedener Bäder auf die Harnmenge Untersuchungen veröffentlichten, von denen aber keine einzige seiner widerstreitet. Um so sicherer sei folgender Satz aufzustellen: 25⁰ warme Sool

und Wasserbäder vermehren die Urinquantität des Badenden für die dem Bade unmittelbar folgende Zeit. Diese Wirkung ist nach den gewöhnlichen Wasserbädern intensiver, als nach den Soolbädern. Wenn die 24 stündige Urinquantität des Badenden vermehrt erscheinen kann, so ist es nur durch die dem Bade unmittelbar folgende Wirkung.

Benecke, welcher mit Recht die durchaus nicht leichte Aufgabe sich eine richtige Kenntniss von der Wirkung einer Heilquelle, ob innerlich oder als Bad angewandt, zu verschaffen — nur durch das an einer möglichst grossen Anzahl von kranken und gesunden Personen angestellte physiologische Experiment zu lösen hofft, macht im vorliegenden Aufsatze den Anfang dazu mit Untersuchungen über den Einfluss des einfachen und des mit Mutterlauge versetzten Soolbades auf den Gesammtstoffwechsel, sowie auf Puls und Respiration. Diese Untersuchung wurde von 8 Jndividuen angestellt, die sich relativ gesund nennen und durch drei Wochen unter den strengsten Cautelen fortgesetzt. Aus den beigegebenen Tabellen geht klar hervor, dass das einfache warme Soolbad sowohl, wie das mit Mutterlauge versetzte Soolbad unmittelbar eine Verminderung der Pulsfrequenz bewirkt. Es frägt sich nun, ob diese Abnahme der Pulsfrequenz bei Verwendung desselben Bades auch bei Kranken Jndividuen stattfindet. *B.* Beobachtungen stellen es ausser Zweifel, dass das warme Soolbad (von 31—32° C.) die Frequenz des Pulses in allen Fällen, mit ganz vereinzelten Ausnahmen herabsetzt, dass aber die Stärke der Einwirkung des Bades auf die Pulsfrequenz bei verschiedenen Jndividuen eine sehr verschiedene ist. In 2 Fällen betrug die Abnahme der Pulsfrequenz in der Minute um 35 Schläge, in einem Falle gar keine Abnahme, aber auch keine Zunahme. Die grössten Abnahmen der Frequenz zeigten sich nun aber fast constant bei Personen, welche durch eine grosse Reizbarkeit selbst Schwäche des Nervensystems ausgezeichnet waren und namentlich dann, wenn diesem Zustande von Schwäche eine chlorotische Beschaffenheit des Blutes zur Seite stand. der grösseren Jmpressionabilität oder der geringeren Resistenz des Nervensystems sind in diesen Fällen sicherlich die bedeutenderen Verminderungen der Pulsfrequenz zuzuschreiben. Was die Respiration im Bade betrifft, so ist *B.* auf die Beobachtungen beschränkt, die er an sich und noch 2 anderen gemacht und nach welchen es scheint, dass die Respirationsfrequenz im warmen Soolbade nur sehr wenig afficirt wird, dass aber wenn eine Einwirkung überhaupt, keine Beschleunigung sondern eine geringe Abnahme der Frequenz Statt hat. Soviel von der unmittelbaren Einwirkung des warmen Soolbades auf Puls und Respiration. Wie aber nun verhalten sich beide zu den übrigen Tageszeiten? Ist die Frequenzabnahme eine dauernde? Oder ist sie eine nur zeitweilige und wird sie etwa gar zu andern Tageszeiten durch eine erhöhte Frequenz compensirt? Ist es unwahr, dass die warmen kohlensäurehaltigen Soolbäder eine so oft erwähnte „Aufregung" hervorbringen? Oder liegen dieser Behauptung Thatsachen zu Grunde? *B.* stellt nach den Untersuchungen, die er darüber angestellt, folgende Sätze auf: 1. das einfache 31—32° C. warme kohlensäurehaltige Soolbad bewirkt unmittelbar eine Verminderung der Pulsfrequenz. 2. In den auf das Bad folgenden Stunden weicht aber diese Verminderung einer absoluten Steigerung der Pulsfrequenz. 3. die Pulsfrequenz während des Nachmittags der Soolbadetage ist absolut und nicht unbedeutend grösser, als an den Tagen ohne Soolbad. 4. der Grund für die Erscheinung sub 2 scheint in einer der vorgängigen Reizung des Vagusgebietes folgenden Abschwächung desselben, der Grund für die Erscheinung sub 3 in veränderten Ernährungsverhältnissen des Organismus zu liegen. 5. Verstärkt man den durch das einfache Soolbad auf die Hautnerven ausgeübten Reiz durch Zusatz von Mutterlauge zu dem Bade, so hat diese Verstärkung des Reizes (ganz ähnlich wie nach allgemeinen Erfahrungen schon das längere Zeit fortgesetzte einfache Soolbad) eine individuell sehr verschiedene Wirkung auf den Puls und zwar können nach den anfänglichen Beobachtungen folgende Verhältnisse eintreten: a) der Reiz ist zu stark, führt eine dauernde Abschwächung der Vagusinnervation herbei und bedingt eine andauernde Pulsfrequenzzunahme. b. der Reiz ist aber dem Jndividuum angemessen, bedingt aber (wahrscheinlich von der Haut aus) einen anhaltenden Erregungszustand des Vagusgebietes und damit im Allgemeinen eine Verminderung der Pulsfrequenz. c. der Reiz reflectirt sich vorzugsweise in einer beträchtlichen Steigerung der gesammten Ernährungsvorgänge; führt, falls kein vollständiger Ersatz stattfindet, zu einer Abschwächung der Herzmuskulatur und bedingt damit grössere Schwankungen in normalen Ab- und Zunahmen der Pulsfrequenz, im Allgemeinen aber durch eine Verringerung derselben. b. der unmittelbar auch auf das Mutterlaugenbad folgenden Pulsfrequenzabnahme folgt ganz ähnlich, wie bei dem einfachen Soolbade, eine Pulsfrequenzzunahme. 7. die Pulsfrequenzzunahme ist auch an den Mutterlaugenbadetagen nach dem Mittagsessen bedeutender als an den Normaltagen d. h. an Tagen, wo kein Bad genommen wird. Es hängt aber von den

individuellen Verhältnissen ab, ob diese Zunahme eine absolute oder nur eine relative sei. 8. das einfache kohlensäurehaltige Soolbad sowohl, wie das durch Mutterlaugenzusatz verstärkte Soolbad von 31—32° C. Temp. bedingt unmittelbar eine geringe Respirationsfrequenzabnahme. 9. für die 24 stündige Periode stellt sich sowohl beim einfachen Soolbade als beim Mutterlaugenbade ebenfalls eine Verminderung der Respirationsfrequenz im Vergleich mit Tagen, an denen kein Bad genommen wird heraus. 10. Diese Respirationsfrequenzabnahme ist in Fällen, wo das Bad keine Ermattung zu Wege bringt, aller Wahrscheinlichkeit nach auf Rechnung verminderter Kohlensäurespannung im Blute zu bringen, während sie da, wo das Bad eine solche Ermattung herbeiführte ebenso wahrscheinlich von einer Abschwächung der Vagusinervation abhängig ist. "In letzterem Falle ist sie ebenso verderblich als im ersteren Falle vortheilhaft und dadurch ausgezeichnet, dass ihr eine stündige Pulsfrequenzerhöhung zur Seite steht. Die mannigfachen practischen Schlüsse, welche sich aus diesen Beobachtungen ziehen lassen, wird *B.* in einer späteren Arbeit darthun. Halte man nur das Princip fest, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle die Ermattung durch das Bad vermieden werden muss und verschaffe man sich nach obigen Darlegungen im Pulse und in der Respiration der Patienten einen zuverlässigen Massstab für die Erkenntniss und Abschätzung dieser Ermattung, bedenke man ferner die normalen Puls- und Respirationsfrequenzen zu verschiedenen Tageszeiten, den Einfluss der Nahrungsaufnahme auf dieselben und bestimme dann darnach mit Beachtung der mitgetheilten Erfahrungen die Zeit, die Dauer und Stärke des Bades, man wird bei Anwendung der kohlensäurereichen Soolthermen vielleicht manchen Fehler vermeiden, der, wie *B.* glaubt, in Folge unrichtiger Deutung der Erscheinungen und mangelhaften Verständnisses der Badewirkung hie und da begangen worden ist. Bezüglich des Einflusses des kalten Seebades auf den Puls theilt *Dr. Wiedasch* auf Norderney als Resultat seiner Untersuchungen mit, dass das kalte Seebad von einer gewissen Dauer einschliesslich der durch dasselbe gebotenen Körperbewegung im Wasser die Zahl der Pulse unter physiologischen Verhältnissen namentlich unter der Voraussetzung ausreichender vitaler Wärmeproduction steigert.

5. Alcalisch-salinische und salinisch-erdige Quellen. Salinisch erdige Eisenquellen.

Karner. Ueber Stahlquellen, Molken und klimatische Einflüsse als die wichtigsten und wirksamsten Heilmittel bei tuberkulöser Anlage und chronischer Lungenschwindsucht. Ein Beitrag zur Therapie der Lungentuberkulose und zur Kenntniss und Würdigung des Kurortes Sternberg in Böhmen als Kurort für Brustkranke. Lex. 8. VII. u. 68. S. mit Steint. Prag. 1858. Dominicus.

Flechinger. Die Torfmoor-Bad- und Molken-Anstalt Marienbad in Leopoldskron bei Salzburg. 8. 56 S. mit 1 Stahlst. in gr. 4. Salzburg 1858. Glonner.

Rau. Der Kurort Altwasser in Schlesien. — Allg. med. Centralzeitung. 27. Jahrg. 30. S. Berlin 1858.

Esser. Bad Langenau in der Grafschaft Glatz. Baln. Notizen aus der Saison 1858. Allg. med. Centralzeitung. 27. Jahrg. N. 20. Berlin 1858.

Lesser. Balneologischer Bericht für die Kursaison 1858 des Stahl- und Moorbades, sowie der Molkenanstalt zu Langenau. Frankfurt a. O. 1858.

Gistel. Münchshöfen in Niederbayern als Mineralbadekurort. Landshut.

Ch. H. Schaquer. Das Bad Wildungen in seiner Vergangenheit und Gegenwart. 8. XIII. u. 119. S. 1 Steintaf. Arolsen 1858 Speyer.

Dietl. Der Kurort Krynica in den Galizischen Karpathen des Neusandecer Kreises in historischer, topographischer und therapeutischen Beziehung dargestellt. 8. 217 S. Krakau 1857.

Fresenius. Chemische Untersuchung der Mineralquelle zu Geilnau. Baln. Zeitung Band VI. 1858. N. 7.

Feierlein. Rippoldsau im Sommer 1857. Baln. Zeitg Band VII. 1858. N. 1.

Cronthal. Baln. Zeitung. Band VI. 1858. N. 8.

Doebner. Bericht über das Mineralbad und die Molkenkuranstalt zu Liebenstein im Sommer 1856—1857 Baln. Zeitg. Bd. VI. 1858 N. 25. 26.

Das Schwalheimer Mineralwasser. Baln. Zeitg. Bd. VI. 1858. No. 25.

Ebert. Bad Berka an der Ilm. Baln. Zeitg. Bd. VI 1858. N. 25.

Zogbaum. Bad Ilmenau. Baln. Zeitg. Bd. VI. 1858. No. 25.

Veltmann. Das Bad Driburg. Baln. Zeitg. Bd. VII. 1858. N. 18.

Valentiner. Bemerkungen über einige Wirkungen warmer Bäder im Allgemeinen und der Pyrmonter Stahlbäder im Besonderen.

Bad Pyrmont. Studien und Beobachtungen über die Wirkung seiner Brunnen und Bäder. *Kiel* bei *Schröder* u. Comp. 1858 172 S. in 8. med. Zeitung von dem Vereine für Heilkunde in Preussen 1 Jhrgg. No. 44. Berlin. 1858.

Dietl hat über Krynica in den galizischen Karpathen in historischer topographischer und therapeutischer Beziehung eine längst schon zum Bedürfniss gewordene Monographie geliefert, in welcher er dem genannten Kurorte, der theils durch seine klimatischen Verhältnisse, theils durch seine alkalisch-erdigen Eisenquellen in mehrfacher Richtung heilsam ist, einen höhern Aufschwung zu geben bemüht ist. In reizender Gegend gelegen wird Krynica in jüngster Zeit durch Neubauten erweitert und mit allerhand zeitgemässen Verbesserungen versehen, um die Wirkungen der Quellen in jeglicher angezeigten Krankheit wirksam und

heilbringend zu machen. Die geognostischen Verhältnisse stellen als Hauptgestein Dolomit und Kalkstein, den schiefrigen und geschichteten Karpathensandstein, den Menilitschiefer und den Trachyt fest, die chemische Analyse (freilich vom Jahre 1807 eine in Arbeit stehende neue geht erst der Vollendung entgegen) zeigt als vorherrschend kohlens. Kalk, kohlens. Magnesia u. Soda, kohlens. Eisenoxydul und eine sehr bedeutende Quantität freier Kohlensäure; in geringem Antheil ist das Chlornatrium und das schwefelsaure Natron vertreten. Es reihet sich demnach die Quelle den wirksamsten erdigen Eisenquellen an, und ihre Verdaulichkeit wird durch die bedeutende Quantität Kohlensäure und die kohlens. Alkalien Natron und Kali erhöhet. Um die Wichtigkeit der Quelle ersichtlicher zu machen, hat Verfasser dieselbe nach ihren Hauptbestandtheilen und in allgemeiner chemischer Verwerthung mit den trefflichst anerkannten Quellen Deutschlands in Vergleich gebracht, wobei die Quelle von Krynica nicht in letzter Reihe steht. Verfasser nennt das Wasser ein kräftig säuretilgendes, die Nerventhätigkeit anregendes und auch beruhigendes, die Blutbereitung, die Plasticität und Consolidirung des Organismus beförderndes, somit in den wichtigsten Richtungen hin ein sehr wirksames Heilmittel, namentlich bei Blutarmuth, Magen- und Darmkatarrh bei einfachen Magen- und katarrhal. Darmgeschwüren, bei Scrophulose und Rachitis, Dismenorrhoe und Amenorrhoe, Katarrh der weiblichen Geschlechtstheile u. s. w. Die Gebrauchsweise ist eine innere und äussere, das Wasser leicht und gut verwendbar. Leider sind die Anstalten trotz mancher Verbesserung noch immer mangelhaft.

Wir theilen *Fresenius* neueste Analyse der Quellen von Geilnau möglichst vollständig mit. A. Physikalische Verhältnisse; Die Geilnauer Mineralquelle liegt etwas oberhalb des Dorfes Geilnau in einer der schönsten Gegenden des Lahnthales. Das Gestein, aus welchem sie entspringt, ist der dort weit verbreitete Thon- und Grauwackenschiefer. Die Quelle kommt in einer grossen, runden, gemauerten Vertiefung zu Tage, welche 11 Meter Durchmesser und 9 Meter Tiefe hat. Dieselbe liegt unmittelbar an der Lahn und ihre der letzteren zugekehrte Mauer, ist nur einige Schritte von dem Flusse entfernt. Das Geilnauer Wasser enthält: die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet: a. In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile in 1 Pfund = 7680 Gran.

Schwefelsaures Kali	0,135344
Schwefelsaures Natron	0,065525
Phosphorsaures Natron	0,002856
Summa:	
Uebertrag	
Chlornatrium	0,277639
doppelt kohlensaures Natron	8,142289
„ „ Kalk	3,766671
„ „ Magnesia	2,788262
„ „ Baryt	0,001482
„ „ Eisenoxydul	0,294182
„ „ Manganoxydul	0,035520
Kieselsäure	0,190010
Summa d. nicht flüchtigen Bestandth.	15,699750
doppelt kohlens. Ammoniak	0,009945
freie Kohlensäure	21,400711
Stickgas	0,119232
Summa aller Bestandtheile	37,229638

b. In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Kohlensaures Lithion	geringe Spuren
Borsaures Natron	deutliche Spuren
Thonerde	sehr geringe Spuren
Salpetersaures Natron	kleine „
Fluorcalcium	sehr geringe „
Kohlensaurer Strontian	sehr geringe „
Organische Materien	geringe „
Schwefelwasserstoff	deutliche „

Auf Volumina berechnet beträgt bei Quellentemperatur und Normalbarometerstand

a. die wirklich freie Kohlensäure im Pfunde gleich 32 Kubikzoll . . . 47,0 Kubikzoll

b. die sogenante freie (die freie sammmt der mit einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbundene) Kohlensäure im Pfunde gleich 32 Kubikzoll . . . 57,0 Kubikzoll

Berechnet man die Gase auf 1000 Volumina, erhält man Kohlensäure 985,3

Kohlensäure	985,3
Stickgas	14,7
	1000,0

Valentiner würdigt vorerst die Einwirkung des Stahlbades nach Temperatur und Dauer desselben und sucht festzustellen, dass dieselbe vorzüglich von der Einwirkung der Kohlensäure auf die äussere Haut abhänge. Abnahme der Pulsfrequenz stellt sich als Effect jedes einzelnen Bades heraus; diese ist zu Anfange beträchtlich nach 10 Minuten stehend, im 2. Drittheil des halbstündigen Bades am beträchtlichsten; die Frequenz der Athemzüge wird nach einer geringen anfänglichen Steigerung vermindert, die Körpertemperatur herabgesetzt, die Harnsekretion eher vermindert als vermehrt. Bezüglich der Frage, ob von der Badeflüssigkeit etwas durch die Haut ins Blut übergeht, verweist der Verfasser, da er sie durch eigene Versuche bis jetzt nicht zu lösen vermag, auf die zeitherigen Leistungen Anderer, ohne dass dadurch die Entscheidung irgend wie näher gerückt worden wäre, die Einwirkung der Stahlbäder auf das Nervensystem wird dahin erledigt, dass sie ein das Gehirn und

Rückenmark erregende und das Allgemeingefühl belebende sei. Die Erfolge von dem innern Gebrauche der Pyrmonter Stahlwässer werden der Aufnahme des Eisens ins Blut und der Beschleunigung des Stoffwechsels überhaupt zugeschrieben. Ueber die Salzbäder und den innern Gebrauch der Salzquellen Pyrmonts theilt Verfasser ungleich weniger Versuche mit und sie liefern an und für sich nichts Neues. Im therapeutischen Theil finden wir den Verfasser, wie in seinen frühern Abhandlungen über Chlorose, u. s. w, auf der Bahn rationeller Verwerthung der physiologischen Medizin in ihrer Anwendung auf die Praxis. — Er bespricht auch hier vorzüglich den primären und secundären anämischen Krankheitsprocess, sodann die Blutungen, die Hysterie, die Paralysen, die chronischen Katarrhe u. s. w. in ihrem Verhältnisse zu Pyrmonts Kurmitteln.

F. Schwefelquellen. Tannen- und Kiefernadelbäder.

Ueber Schwefelwasser. Balneologische Zeitung. Bd. VI. No. 5. 1859.

Sales Girons. Einathmen der Schwefelbäder. Balneologische Zeitung. Bd. VI. No. 5. 1859.

Desplanc. Des eaux minérales sulfureuses et de leur emploi en thérapeutique. Thèse. Paris 1857.

Hauer. Die heissen Schwefelthermen von Warusdin-Töplitz in Kroatien. Balneologische Zeitung. Bd. VII. 1856. No. 6.

Gabriel. Sendschreiben. 1) Laryngitis bei einem einjährigen Kinde, geheilt durch Weilbacher Schwefelwasser; 2) Intermittens larvata bihebdomadaria. Journal für Kinderkrankheiten 1858, XVI. Jahrgang 1—2 Heft.

Beumont. Die Aachener Schwefelthermen in complicirter Syphilis. Jena 1858.

Langner. Ueber die durch Landeck heilbaren Krankheiten der weiblichen Sexualorgane. Allgem. medizinische Centralzeitung. 27. Jahrgang. 36 Stück. Berlin 1858.

Klein. Die Herkulesbäder nächst Mesadia gr. 8. VIII. Wien 1858. Seidel.

Ludwig. Analyse der Teunstedter kalten Schwefelquellen. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 20.

In der Sitzung der hydrolog. Gesellschaft zu Paris kam man bezüglich der Behandlung der Phthisis mit Mineralwässern zu folgenden Beschlüssen: 1) die Schwefelwässer sind nicht fähig, die tuberculöse Diathese zu heilen. 2) Die Behandlung mit Schwefelwasser ist übrigens von wirklichem Einfluss auf die Beseitigung der Complicationen der Tuberculose, als Oedem, chron. Katarrh, Pneumonie. 3) Die Schwefelwässer scheinen in der zweiten Periode der Krankheit mit entschiedenem Nutzen angewendet zu werden. 4) Die Behandlung ist am wirksamsten bei Individuen mit lymphatischem Temperament und bei Scrofulösen.

B. Heilquellen Frankreichs, der Schweiz und Italiens.

Anonym. Entdeckung einer neuen Quelle. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 8.

Forbes. Die Mineralquellen der Dauphiné. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 26.

Hédouin. Des eaux de Saint-Sauveur et de leur influence curative dans les différentes formes de la dyspepsie. Paris 1858.

Socquet. Mémoire sur les eaux minérales alcalines gazeuses de Condillac. Compt. rendus de l'acad. de scienc. 22. Mars 1858.

Crozant. Notes cliniques sur les affections chroniques habituellement traitées à l'établissement hydro-minéral de Pougues. Union méd. 1858. No. 61, 64, 69, 71.

Henry. Rapport sur l'eau minérale découverte a Moingt arrondissement de Montbrison, département de la Loire. Bull. de l'acad. de méd. 1858. No. 24.

Henry. Rapport sur l'eau minérale de Velleron, département de Vaucluse. Bull. de l'acad de méd. 1858. No. 24.

Henry. Rapport sur l'eau minérale des deux sources existant à Argentières (département de l'Allier). Bullet. de l'acad. de méd. Janvier 1858.

Martin-Lauzer. Des eaux minérales sodo-bromurées et des eaux-mères de la saline de Salins (Jura). Revue de thérap. méd. chir. No. 10. 1858.

Marc d'Espine. Notice sur la poussée et les principaux effets thérapeutiques de bains de Loueche. Gaz. méd. de Paris. 1858. No. 25.

Durand-Fardel. Premier aperçu sur les eaux minérales de la Bourboule (Puy-de-Dôme). Union méd. 1858 No. 18.

Bougard. Les eaux chlorurées sodiques thermales de Bourbonne-les-Bains. (Haute-Marne). Thèse. Paris 1857.

Gueneau de Mussy. Traité de l'angine glanduleuse et observations sur l'action des eaux. — Bonnes dans cette affection; précédés de considérations sur les diathèses. Paris 1857.

Henry. Rapport sur l'eau minérale de trois sources de Fontaine-Bonneleau (Oise), près Conti. Bull. de l'acad. de méd. 1858. No. 14.

Henry. Rapport sur une source découverte à Martigny-les-Lamarche, canton Neufchâteau (Vosges). Bull. de l'acad. de méd. 1858. No. 14.

Henry. Sur l'eau minérale ferrugineuse de la fontaine Marin après Saint-Dizier (Haute-Marne). Bullet de l'acad. de méd. 1858. No. 15.

Kirschleger. Eau ferrugineuse du Bühl, près Barr. Gaz. méd. de Strasbourg. 1858. No.

Homolle. Établissement thermal de Royat. Union méd. 1858. No. 68.

Grasset. Observations médicales sur les eaux minérales de Bondonneau. (Drôme).

Henry. Rapport au sujet de sources sulfureuses de Montbrun (département de la Drôme) Bullet. de l'acad. de méd. Janvier 1858.

Charpentier. Observations de maladies de la moelle-épiniere traitées par les bains thermo-minérales sulfureuses der Saint-Amand, (Nord). Revue de thérap. méd. chir. 1858. No. 10.

Note sur les eaux minérales sulfureuses aux Thernes. Gaz. méd. de Paris 1858. No. 13.

Camparau. Étude chimique et thérapeutique sur les eaux thermo-minérales d'Encausse. (Arrondissement du Saint-Gaudens-Haute-Garonne). Thèse. Paris 1858.

Feldmann. Das Seebad zu Étretat. Balneologische Zeitung. Bd. VII. 1858. No. 8.

Dutrouleau. Note sur les bains de mer de Dieppe, saison de 1857. Union méd. 1857. No. 137.

Dutrouleau. Ueber die Seebäder von Dieppe. Balneologische Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 1.

Feldmann. Les bains de pieds aux bains de mer. Baln. Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 12.

Bufalini. Sopra gli effeti e l'uso medico dei bagni di mare, e delle applicazioni dell'aqua fredda all'esterno del corpo umano. Gaz. med. italiana toscana. 1857. No. 29.

Pfäffers. Balneologische Zeitung. Bd. VI. No. 5. 1859.

Hemmann. Studien über Bad Schinznach und Wildegg im Aargau in der Schweiz; auch französisch: Études sur les eaux minérales de Schinznach et de Wildegg en Suisse gr. 16, IV. und 79 S. Zürich 1858.
Die Mineral- und Seebadeanstalt zu Ueberlingen am Bodensee. Balneologische Zeitung. Band VI. 1858. No. 3.

Hlasiwetz. Analyse der Mineralquelle zu del franco und zu Recoaro. Wien 1858.
Die Schwefeltherme von St. Steffano in Istrien. (Veröffentlicht im Auftrage des k. k. Ministeriums des Innern). Zeitschrift Wiener Aerzte No. 45. 1858.

Im Flussbette des Doubs sind neue Mineralquellen gefunden worden. Die eine dieser Quellen ist von ausserordentlicher Stärke, sie wirft in grosser Menge Blasen, die trotz des enthaltenen kohlensauren, auch eine Quantität entzündbaren Gases mit sich führen, so dass man, wenn man eine brennende Kerze der Quelle nähert, diese mit einem Feuerkranze umgeben sieht, der um die Quelle tanzt. Einige Personen, die durch Zufall diese Entdeckung machten, entschlossen sich, das Experiment weiter zu verfolgen und zu sehen, ob es nicht möglich sei, ein continuirliches Feuer zu erhalten. Sie bedeckten deshalb die Quelle mit einem Fasse, dass sie mit einem Rohre versahen, das gleichsam als Schornstein diente. Alsdann näherten sie die brennende Kerze der Oeffnung und hatten die Freude, sich eine prächtige Flamme von 1" Durchmesser und 1 Fuss Höhe erheben zu sehen, die ununterbrochen fortbrannte, so lange der improvisirte Apparat über der Quelle war. Die Gasentwickelung ist so stark, dass, wenn man die Oeffnung mit der Hand einige Minuten schliesst, die Flamme bis 3 Fuss sich erhebt, ja einen wahren Feuerwirbel bis zu 5 — 6 Fuss erzeugt. Die zwei anderen Quellen zeigen dasselbe Phänomen, aber in geringerer Stärke.

Die Quellen von *La Motte* bei La Mure am Laufe des Drac, befinden sich auf der geognostischen Karte von Frankreich im Verein mit kleinen Granitausbrüchen. Sie entspringen der Beschreibung nach in einer so engen und steilen Schlucht, dass das Wasser, welches eine Temperatur von 45° R. haben soll, in einer Strecke von Mauleseln herabgetragen werden muss, bevor man es zu medicinischen Zwecken verwenden kann. Zwei andere Quellen entspringen im Isére-Thal, genau auf der Grenze zwischen dem Primär- und Sekundärgestein; die von *Uriage*, ungefähr 6 Meilen von Grenoble ist schwefelhaltig und bricht in einem tiefen Theile hervor, wo Granit und Lias an einander stossen. Die Temperatur ist 75.5° F. oder 17° R. Der andere Quelle ist der von *Allevard* einige französische Meilen gegen Nord-Ost von dem ersten entfernt. Ausgedehnte Werke auf kohlensaures Eisen befinden sich in der Nachbarschaft.

Der Gebrauch des Wassers von Pougues hatte nach *Crozant* einen bemerkenswerthen Einfluss auf Diabetische, deren Regimen durchaus nicht verändert worden ist. Im Durchschnitt verschwanden binnen 5—6 Tagen die lästigsten Symptome dieser Krankheit. Durst, Trockenheit der Schleimhäute, und in dem Masse als der Kranke mehr trank, liess er zu seinem Erstaunen weniger Urin. Der Grund hievon ist, dass das modificirte Gewebe durchgängiger wird, wodurch die Flüssigkeiten in die allgemeine Circulation übergehen, welche sonst direkt zu den Nieren gelangten. Nach dem kohlensauern Kalk und Magnesiawasser von Pougues verschwindet der Zucker zwar weniger schnell, als nach mehr alkalischen Wässern, allein die Besserung ist gründlicher. Der Kranke sieht seine Kräfte wiederkehren, der Appetit regelt sich nach und nach und in 15.—20 Tagen verschwindet der Zucker. Ist die Lebercongestion weniger beträchtlich, enthält der Urin nur 15—40 Grammes in einem Litre, so ist der Erfolg vollkommen, was bei einer veralteten Krankheit nicht der Fall ist. Bekanntlich lassen sich diese hartnäckigen Leberobstructionen schwer heben, sie bestehen fort oder ändern ihr Wesen, nachdem die Glycosurie schon verschwunden ist. Die Lebercongestionen sind häufig auch periodisch. Verfasser behandelte nur solche Individuen, bei denen kein Symptom einer diabetischen Cachexie vorhanden war. Es waren im Allgemeinen dyspeptische Individuen, bei denen der Zucker aus dem Urin verschwand, sowie der Magen stärker wurde und bei denen jene Form von Dyspepsie vorkam, welche gewöhnlich (habituell) von einer Funktionsstörung der Leber abhängt und durch schlechten Geschmack, Appetitmangel, Abscheu vor Fleisch, langsamer

Verdauung, manchmal gefolgt von Pyrosis, äusserste physische und geistige Abgeschlagenheit, trockene Haut, unruhiger Schlaf sich charakterisirt. — Die *Prognose* des Diabetes hängt also nach Verf. von der Leberaffektion ab, welche beinahe immer und gewiss immer in allen hartnäckigeren Fällen eine Ursache ist. — Bei einfachen funktionellen Leberstörungen genesen alle diabetischen Kranken bei dem Wasser von Pougues. Wo noch stärker erregende Mittel erfordert werden, kommen kalte Douche, Seebad in Anwendung. Verf. hält nichts auf ein specielles oder ausschliesslich stickstoffiges Regimen, welches er zufälliger Weise als nützlich betrachtet. Man entziehe daher nicht die Amylacea und zuckerhaltigen Speisen, sondern trachte, dass sie gehörig verdaut und absorbirt werden. — Es folgen 5 Beobachtungen und Verf. schliesst: 1) Die Glycosurie ist keine bestimmte Krankheitsform und nicht abhängig von einer saueren Diathese. 2) Sie ist das Symptom verschiedener Verdauungsstörungen oder am häufigsten einer Leberkrankheit. 3) Wenn die Krankheit dieses Organes eine Hypersekretion von Glycose herbeiführen kann, die man in allen Flüssigkeiten des Organismus findet, so gibt sie meistens ein Hinderniss dem freien Laufe der Glycose ab, welche aus amylumhaltigen Speisen entsteht und dann in die suplementäre Bauchcirkulation aufgenommen, durch die Nieren ausgeschieden wird.

Die Quelle von *Moingt* ist ein säuerliches, doppelt kohlensaures, alkalisch erdiges Wasser, von angenehmem Geschmack und ähnlich dem von Saint-Galmier, welches gegenwärtig im Süden Frankreichs und selbst in Paris stark verbraucht wird. Es enthält in einem Litre:

	gramm. 1 Volum, 1/10
freie Kohlensäure	2,110
Bikarbonat von Kalk	0,310
„ „ Magnesia	0,300
„ „ Natron }	
„ „ Kali, wenig }	3,460
„ „ Eisen	Anzeichen
Sodiumchlorür	0,512
Fürtrag	6,692

	gramm.
Uebertrag	6,692
Jodkali	merkbar
Sulfate (wasserfrei) }	
Silikate }	
Phosphate }	0,070
organische Stoffe }	
Summa	6,762

Das Wasser von *Velleron* erhebt sich aus einer Tiefe von mehreren Metres in der Art eines artesischen Brunnens und entwickelt ziemlich grosse Blasen von Kohlensäure. Seine Temperatur ist 15° C., sein Geschmack angenehm, seine Durchsichtigkeit vollkommen, ohne stinkenden Geruch. In 1000 Grammes sind enthalten:

freie Kohlensäure	0,460 Gr.
Bikarbonat von Soda }	
„ „ Kali }	1,450 „
„ „ Kalk	0,490 „
„ „ Magnesia	0,119 „
„ „ Eisen (Protoxyd)	0,002 „
Sulfate (wasserfrei) von { Soda, Kalk (wenig) }	0,730 „
Fürtrag	3,251 „

Uebertrag	3,251 Gr.
Sodiumchlorür	0,007 „
Kieselsäure und Silikate }	
Thonerde }	
erdige Phospate }	0,100 „
Arsenik (schwache Spuren) }	
organ. Materia (sehr geringe Menge) }	
Zusammen	3,358 Gr.

Der Absatz in den zur Erwärmung bestimmten Gefässen besteht hauptsächlich aus erdigen Karbonaten und Sulfaten mit Spuren von Eisen und Kieselerde.

Das Mineralwasser zu *Argentières* gehört in die Klasse der säuerlichen, doppelt kohlensauern Wässer und enthielt in einem Litre oder 1000 Grammes aus der Quelle

	du Petit-Graves	Grand-Graves
	lit.	lit.
freie Kohlensäure	2,010 (1,016)	0,885, (0,447)
Bikarbonat von Soda (wasserfrei)	1,810	3,959
„ „ Kali	0,009	sehr wenig
„ „ Kalk }		
„ „ Magnesia }	3,603	0,342
„ „ Eisenprotoxyd	0,001	0,002
Arsenik (Soda- u. Eisenarseniat)	Spuren	Spuren

	du Petit-Graves	Grand-Graves
Sulfate von Soda }		
„ „ Kalk }	1,353	1,300
„ „ Magnesia }		
Chlorüre von Sodium	0,973	} 0,884
„ „ Kalium	Anzeichen	}
Kalijodür	Spuren	Spuren
Kieselsäure v. Silikate }		
Thonerde }	0,045	0,056
erdige Phosphate }		
organische Stoffe }		
	6,797	7,638.

Martin-Lauzer spricht über das bromhaltige Mineralwasser und die Mutterlauge der Saline zu Salins. Diese liegt in dem östlichen Theile des französischen Juragebirges, welcher an die Schweiz grenzt und mächtige Schichten Kochsalz führt. Der Reichthum an Sodiumchlorür der künstlichen (gebohrten) Quellen ist zwischen 27,416 und 202,300 auf 1000 Grammes Wasser.

Der Magen verträgt nicht mehr als 3 Grammes Sodiumchlorür in 100 Grammes Flüssigkeit, daher nur die erstere Quelle innerlich angewendet wird. Ihr Wasser hat die grösste Analogie mit dem Meerwasser, welches ungefähr 25 Grammes Salz auf ein Kilogramm enthält. Nur ist ersteres trinkbar, obschon salzig, ist es nicht so eckelhaft und widerlich, wie das Seewasser, wird leicht oder wenigstens bald vertragen. Es purgirt schwach, doch hört diese Wirkung am 2. oder 3. Tage auf. Von diesem Wasser wird 1 Glas täglich getrunken, rein, oder gemischt oder mit Kohlensäure versetzt. — Die Mutterlauge enthält in 1000 Grammen 157,980 Gramm Sodiumchlorür und 2,700 Kalibromür. In 1000 Gramm Meerwasser sind nur 32 Gramm Sodiumchlorür vorhanden. Im Vergleiche mit den deutschen Mutterlaugen fanden sich dieselben mineralischen Bestandtheile zu Niederbronn, Bourbonne, Balaruc, wie zu Baden, Wiesbaden, Homburg, Kissingen, Soden, Nauheim und Kreuznach. Nur übertrifft letzteres alle andern an Bromürgehalt; aber Salins übertrifft es um einige Grammes von Sodium-, Kalium- und Magnesium-Chlorür. —

Durand-Fardel erstattete im Namen einer Commission Bericht über Dr. Peysonnets Arbeit Premier aperçu sur les eaux minérales de la Bourboule. Diese Quellen liegen bei Mont-Dose und haben eine Temperatur von 57° C. Sie enthalten Kochsalz, doppelt kohlensaures Natron, Jod- und Brom- und viel Kohlensäure, etwas Schwefelwasserstoff und sind die an Arsenik reichhaltigsten, die man bis jetzt kennt. *Thenard*

Eisencrenat und oxocrenat	0,063 Gr.
Mangan	sehr merkbare Spuren
Arsenik	Spuren
Kalkbikarbonat	0,357 „
Magnesia	0,140 „
Sodium- und Magnesiumchlorür	0,011 „
Fürtrag	0,571 „

Die schwache Quelle ist weniger eisenhaltig und die beiden andern sind wenig von einander verschieden.

freie Kohlensäure		Anzeichen
Bikarbonat von	Kalk	0,156 Gramm.
„ „	Magnesia	0,170 „
„ „	Natron	sehr wenig
Sulfate von (im wasserfreien Zustande)	Kalk	1,420 „
	Magnesia	0,330 „
	Natron	0,230 „
Chlorür von	Natrium	0,110 „
„ „	Magnesium	sehr wenig
„ „	Kalium	0,010 „
	Fürtrag	2,426 Gramm.

fand in 1 Litre 0 Gr., 0085 Arsenik, 0 Gr., 010 arsenige Säure und 0 Gr., 020 arseniksaures Natron. Sie sind hauptsächlich geeignet für Skrofeln (durch ihren Jod- und Salzgehalt), gegen Rheumatismus (durch ihre hohe Temperatur) und gegen die Folgen von Intermittens (durch den Arsenik). — —

Niepce erklärt, dass er sich bei der Behandlung der Tuberculose mit Schwefelwasser zum Zweck gesetzt habe, die Entwickelung der Tuberkeln zu beschränken. Er hat zweierlei Inhalationssäle einrichten lassen, den einen für die Dämpfe, den andern für die Inspiration der Gase, und weist die lymphatische Constitution in den einen, die sanguinische in den andern. Er schreibt dem Gas eine sedative Wirkung auf Lunge und Herz zu und die in den Dämpfen enthaltenen Salze wirken nach ihm verflüssigend und auflösend auf die schleim- und eiweissartigen Massen. Bei lymphatischen Constitutionen bilden Baden und Trinken eine nothwendige Beihilfe.

Einen halben Kilometre entfernt vom Dorfe Fontaine-Bonneleau, befinden sich im Thale Seille 3 Quellen eines eisenhaltigen Mineralwassers, welches in der Mitte des letzten Jahrhunderts im grossen Rufe stand. — Dieses Wasser ist beim Ursprunge sehr hell, hat eine Temperatur von 9 oder 10° C. und fliesst in der Menge von 400 oder 450,000 Litres täglich. Es gehört zu den quellsauern Eisenwässern und enthält in 1000 Grammes Flüssigkeit:

Uebertrag	0,571 Gr.
Kalk- und Sodasulfat	schwache Anzeichen
Kiesel- und Thonerde	0,005 „
Kali u. Ammoniumsalze, Phosphate, org. Stoffe, Kohlensäure und H.	0,040 „
Zusammen	0,616 Gr.

Das Wasser der zu Martigny-les Lamarche entdeckten Quelle ist von der Art wie von Contreseville und Vittel, die in demselben Departement sich befinden und besteht in 1000 Gramm. aus:

Uebertrag	2,426 Gr.
Eisensesquioxyd (zum Theil quellsaures), Thonerde, Kieselerde, erdige Phosphate, Arsenik, organischer Humusstoff	0,170 „
Zusammen	2,596 Gr.

Nach der Analyse von *Legrip* enthält das kohlensaure Eisenwasser der Quelle Marin bei Saint-Dizier in 1 Litre:

freie Kohlensäure	0,1627	Gr.
„ Hydrothionsäure	0,0216	„ wahrscheinlich weniger
Kalk-Karbonat / Magnesiakarbonat	0,0431	„
Eisenkarbonat	0,1100	„
Sulfat von Natron	0,0300	„
„ „ Kalk	0,0297	„
„ „ Magnesia	0,0480	„
Fürtrag	0,4451	Gramm.
Uebertrag	0,4451	Gr.
Sulfat von Kali	0,0320	„
Magnesiumchlorür	0,0322	„
Phosphate / Thon- und Kieselerde	0,0700	„
Mangan / Kupfer / Jod und Brom	Anzeichen	
Zusammen	0,5793	Gramm.

Das Hydrothiongas ist eine zufällige Zuthat und hängt wahrscheinlich von der Zersetzung eines Sulfates durch organische Stoffe ab.

Kirschleger berichtet von einem Eisenwasser zu Bühl, das er mit dem Mineralwasser des Thales Saint-Ulrich (val de Saint Ulrich) vergleicht. Die chemische Analyse ist noch nicht gemacht.

Die Badeanstalt zu Royat ist nach *Homolle's* Berichte eine der schönsten und vollkommensten in Frankreich, hat 50 Badelogen, 18 Kabinete für Mineraldouche, 2 grosse Bassins, 2 Inspirationssäle und 6 Kabinete für Dampfbäder. Die Quelle gibt 1000 Litre Wasser in der Minute von + 35° C., welches zu den warmen säuerlichen alkalischen Eisenwässern gehört, durchsichtig, farblos und geruchlos, sowie stark kohlensäurehaltig ist und einen anfangs pikanten alkalischen, dann eisenartigen Geschmack hat. — Nach *Lefort* besteht es auf 1 Litre (1000 Grammes) aus:

Kohlensäure	0,748	Grammes
Soda- und Kalibikarbonat	1,784	„
Sodasulfat	0,185	„
Sodaphosphat	0,018	„
Sodiumchlorür	1,728	„
Fürtrag	4,463	„
Uebertrag	4,463	Grammes
Magnesiabikarbonat	0,677	„
Kalk-,	1,000	„
Eisen-,	0,040	„
Kieselerde	0,156	„
Zusammen	6,336	„

L. fand auch Spuren von Arsenik, Sodiumjodür und bromür, etwas Thonerde und Mangan.

Dieses Thermalwasser ist wie die anderen Quellen des Departements Puy-de-Dôme tonisch, menstruationsbefördernd und schwach excitirend und wird mit Erfolg bei chronischen und fieberlosen Krankheiten angewendet, die durch Atonie, Rachitis, Rheumatismus oder scrofulöse Diathese bedingt werden. Aeusserlich und innerlich gebraucht ist es heilsam bei Chlorose, Anämie und Atonie in der Reconvalescenz. Die warmen Bäder (das Mineralwasser wird in Apparaten, wo es comprimirt und der Einwirkung der atmosphärischen Luft entzogen ist, auf 60° C. erwärmt) und die Inhalationssäle erweisen sich wirksam bei chron. Lungencatarrh, Asthma, Phthisis im ersten Grade, wenn sie nicht mit aktiver Hämoptoe und Fieber complicirt ist. — Die warmen Bäder, Douche und Dampfbäder heilen und bessern Rheumatismen. Endlich sind die lauen Bäder und Douche von unbestreitbarem Nutzen bei Anschwellungen in Folge von Verstauchung und Verrenkung bei Muskelsteifigkeit, nach Beinbrüchen, Panaritien, tiefen Abscessen etc.

Das Mineralwasser von Boudonneau enthält nach *Henry* in einem Litre:

Freies Hydrothiongas, Spuren, sehr bemerkbar an der Quelle

freie Kohensäure $^2/_3$ des Wasservolums

Kalk- / Magnesia- Bikarbonate	0,390	Gr.
Sodabikarbonat	0,006	„
Kalisalz	Spuren	
Sulfate von (wasserfrei) Soda / Kalk / Magnesia	0,043	„
Sodiumchlorür	0,030	„
Fürtrag	0,469	Gr.
Uebertrag	0,469	Gr.
alkalisch. Jodür und Bromür	0,008	„
Arsenikverbindungen	Spuren	
Eisen- und Mangansesquioxyd	0,002	„
Kiesel- und Thonerde	0,128	„
erdige Phosphate	Spuren	
stickstoffige organ. Stoffe	unbestimmbar	
Zusammen	0,607	Gr.

Dieses Bad wird innerlich und äusserlich als Bad, Douche etc. gebraucht u. z. B. bei Kehlkopfschwindsucht, chron. Pleuropneumonie, chron. Bronchitis, weisser Geschwulst, scrophulöser Drüsenentzündug, hartnäckigem intermittirenden Fieber, überhaupt in zahlreichen Fällen mit Erfolg, wo Jod, Brom, Schwefel und Eisen angezeigt sind.

Die Schwefelwässer zu Montbrun haben eine Temperatur von 12.5 — 13° und enthalten in 1000 Grammes:

	Source de Rochers	Source de Platrières
Sulfhydrometrische Grade	7,6°	4,6°
Kalksulfür / Magnesiumsulfür	0,030	0,0180
Sulfate von (wasserfrei) Kalk	1,050	1,400
Soda / Magnesia	0,37	0,400
Bikarbonate von Kalk / „ „ Magnesia	0,30	0,360
Chlorür von Sodium / „ „ Magnesia / „ „ Calcium	0,88	0,865
	2,13 Gr.	2,533 Gr.

	Source de Rochers	Source de Platrières
Uebertrag	2,13	2,533
Salmiak / Kalispuren	Anzeichen	Anzeichen
Kieselerde / Thonerde / erdige Phosphate / Eisenoxyd / organ. Stoffe Harze	0,06	0,070
Zusammen	2,19 Gr.	2,603 Gr.

Das Thal von Montbrun bietet an mehreren Stellen ausgedehnte Gypslager dar, aus denen sich das Schwefelwasser entwickeln soll.

Seit *Allbert's* Fall, Heilung einer Paraplegie durch Mineralmoor von Saint-Amand hatten nach *Charpentier* eine Anzahl Heilungen oder beträchtliche Besserung von Paraplegien daselbst statt, die aber in Vergessenheit geriethen. Vf. bringt nun 5 Fälle, in denen Heilung oder Besserung erzielt worden ist u. z. Paraplegie in Folge rheumat. Entzündung der Artikulationen der Rückenwirbel, die sich auf die Rückenmarkshäute und Nervenbündel ausgedehnt hat, bei einem 51jährigen, starken Manne nach einer Erkältung entstanden. — Besserung nach 29 Bädern, später vollkommene Genesung. — Rheumatische Paraplegie bei einem 25jährigen Manne. — Heilung nach 1 Monate. — Paraplegie, Folge von Spinalcongestion bei einem geschwächten 38jährigen Manne. — Sehr gebessert nach 30 Bädern. Paraplegie, Folge von traumatischer Myelitis bei einem 65jährigen Manne. — Gebessert nach 1 Monate. — Paraplegie rheumat. Natur. Heilung. — Paraplegie, plötzliche, 2 Tage nach einem Falle auf den Rücken. Besserung. — Paraplegie, Folge von Gelenksrheumatismus der Halswirbel, Heilung nach 30 Tagen. Mancher dieser Fälle hatte schon monate- ja jahrelang bestanden.

Vor den Thoren von Paris findet sich zu Thernes ein wahrscheinlich von den Römern gekanntes Schwefelwasser, welches am Sulfhydrometre 25°, 50° und 85° zeigt und nach der Analyse von Henry aus folgenden Bestandtheilen zusammengesetzt ist:

I. Gase. Freies Schwefelwasserstoffgas 0,005 Gr.
„ Kohlensäure 0,050 „
Stickstoff unbestreitbar

II. Feste Bestandtheile, im wasserfreiem Zustande bestimmt.

Sulfür von Kalk / „ „ Magnesia	Sulfhydrate mit etwas Polysulfür	0,194 „
Eisensulfür		0,003 „
Bikarbonate von Kalk		0,623 „
„ „ Magnesia		0,150 „
Sulfate von Kalk		0,650 Gr.
„ „ Magnesia		0,630 „
„ „ Soda		0,020 „
Chlorür von Calcium / „ „ Magnesium (vorherrschend) / „ „ Sodium		0,151 „
Kalisalz		0,010 „
Ammoniumsalz, Kieselerde, Thonerde, Kalk u. Thonerdephosphat		0,154 „
Zusammen		2,640 Gr.

Étretat ist ein weniger gekanntes aber reizendes Seebad der Normandie, liegt zwischen ungeheueren Felsenwänden, denen die Natur die schönsten architektonischen Formen von Riesenportalen, Kuppeln und Pyramiden gegeben hat. Als besondere Einzelheit für das Seebad zu Étretat muss bemerkt werden, dass es ein sogenanntes gemeinsames Bad ist. Jung und Alt, Mann und Weib schwimmen hier unter einander umher. Das scheinbar Anstössige dieser Einrichtung verliert sich bei der ersten näheren Beschauung. Ein nichts weniger als romantischer Anzug, der vom Kopf bis zu den Füssen deckt, lässt nur denken, dass die einige Minuten im Wasser zusammenlebenden nach anderer Mode gekleidet sind, als auf dem Lande.

Der Stamm der verschiedenen Adern der Pfaffeiser Quellen ist aufgefunden. Nach Abräumen von kaum 20 Fuss tiefen Schuttes zwischen den Felswänden, welche die enge Schlucht bilden, kam man zur Vereinigung der Felsmassen. Hier wo der Winkel sich schliesst, sprudelt aus der Felsspalte im mächtigen Strome das Heilwasser hervor. Eine sorgfältige geologische Untersuchung muss nun der zweckmässigen Fassung als Leitung dienen.

Nach Bologna (Noticia sopra la nuova acque minerale eridalo ferruginosa del Franco in Recoaro. Venezia 1858) entspringt die Quelle von del Franco, das berühmteste der Mineralwässer von Recoaro, aus Glimmerschiefer durchaus von dem Wasser des Thalbaches

isolirt, vollständig klar, farblos, frisch, von säuerlich pikantem, etwas styptischem Geschmacke. Zwischen den Händen gerieben verbreitet das Mineralwasser den Geruch einer Eisenlösung, beim Schütteln schäumt es und entwickelt viel Kohlensäure, beim Stehen an der Luft trübt es sich und liefert einen gelblichweissen Absatz, ebenso beim Kochen, nachdem die kohlensäure ausgetreten ist, einen ähnlichen Niederschlag. Die Temperatur ist constant 9°R., das spez. Gewicht wird zu 1.00387 und die Wassermenge in einer Stunde zu etwa 240 Med. Pfund angegeben. In 7680 Gran = 1 Med. Pfund sind enthalten:

Schwefelsaure Magnesia	2,5920 Gr.
„ Kalk	0,6620 „
„ Kali	0,0499 „
Kohlensaures Kali	0,0560 „
„ Natron	0,3517 „
„ Kalk	2,3101 „
„ Eisenoxydul	0.2949 „
Fürtrag	6,3166 Gr.
Uebertrag	6,3166 Gr.
Kohlensaure Magnesia	0,0561 „
Chlornatrium	0,0330 „
Kieselsaure Thonerde	0,0299 „
Kieselsäure	0,4216 „
Lithion Mangan, Phosphorsaure Salze	Spuren
Summe	6,8572 Gr.

Freie und halbgebundene Kohlensäure 21,8642 Gran.

Die Schwefeltherme von St. Steffano in Istrien entspringt fast in der Mitte der Provinz in einem höchst romantischen Felsenthale zwischen den Städten Montana und Pinguente. Sie ist nicht zu verwechseln mit dem weiter nördlich unterhalb Piraro nächst Umago am Gestade des Meeres gelegenen Dorfe St. Steffano; der Badeort heisst richtiger: Il bagno della grotta die St. Steffano. — Die ganze wunderbar schöne Umgebung des Badeortes bildet einen angenehmen Contrast gegen die öden Steinmassen des benachbarten Distriktes und des Karstgebietes. Eine üppige Vegetation bedeckt die Thäler und Höhen, Oliven, Maulbeerbäume, wie auch die hier so trefflich gedeihende Weinrebe. Die bemerkenswerthesten Punkte der nächsten Umgebung sind: Montana, Pinguente, die Ruinen des Stammschlosses der Familie Gravisi und der Ort Savignano. Die Temperatur der Quellen beträgt 28°—29° R. Das Wasser erscheint, wenn es einige Zeit an der Luft steht, etwas getrübt durch ausgeschiedenen Schwefel, im frischen Zustande ist es klar und hat einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff. Es setzt auch während seines Laufes allenthalben grosse Mengen eines schmutziggrauen Schwefels ab. Der Geschmack ist vorwiegend nach Kochsalz. Beim Erhitzen setzt es eine geringe Menge kohlensauren Kalk mit Spuren von Magnesia ab, im concentrirten Zustande reagirt es etwas alkalisch. Ausser Schwefelwasserstoff enthielt das Wasser Chlor in vorwiegender Menge, ausserdem Schwefelsäure, Kohlensäure, Kieselsäure etc. Nach der Analyse von Hauer hat es folgende Bestandtheile:

1. Fixe Stoffe.	In 7680 Gr. = 1 M. ℔
Schwefelsaur. Kalk	4,293
Bikarbonat von Kalk	1,536
Chlorkalium	2,127
Chlormagnium	1,974
Chlornatrium	10,859
Chlorcalcium	Spuren
	20,789
Uebertrag	20,789
Bikarbonat v Magnesia	Spuren
Kieselerde	0,200
Thonerde und Eisenoxydul	0,054
Organ. Substanzen	Spuren
2. Flüchtige Stoffe	
Schwefelwasserstoffgas	0,269
Summe:	21,312 Gran.

Die vorstehende Analyse zeigt, was die Menge des Schwefelwasserstoffes anbelangt, dass die Quelle zu den reichen Schwefelquellen gehört. Es ist nicht zu verkennen, dass sie berufen wäre, einen hervorragenderen Rang unter den Mineralbädern der Monarchie einzunehmen.

C. Heilquellen der Türkei, Griechenland's, Russlands, Schwedens, etc., — Asien's Afrika's und Amerika's. Klimatische Kurorte.

Klinkowsky, Die Bäder Serbiens. Balneologische Zeitung, Band VI. 1858. N. 15.

Landerer, Die Heilquellen von Nikomedia. Balneolog. Zeitung Band VII. 1858. N. 16.

Landerer, Ueber die Heilquellen von Smokobo in Macedonien. Balneolog. Zeitung. Band VII. 1858. N. 16.

Landerer. Ueber eine Heilquelle in Epirus beider Stadt Arta. Balneolog. Zeitung. Band VII. 1858. N. 16.

Landerer. Ueber eine Heilquelle in Lutraki. Balneolog. Zeitung. Band VII. 1858. N. 16.

Landerer, Ueber das Erdbeben in Korinth und das Erscheinen einer Theiotherme. Balneologische Zeitung. B. VII. 1858. N. 5.

Landerer, Ueber die Thermen von Langasa bei Thessalonik. Balneolog. Zeitung. Bd. VI. 1858. N. 13.

Landerer. Ueber eine Theiokrene auf der Insel Cephalonien. Balneolog. Zeitung Band VI. 1858. N. 13.

Landerer. Notizen über die Heilquellen von Tiflis. Balneolog. Zeitung Bd. VI. 1858. No. 12.

Landerer. Die Schwefeltherme von Lintzi im Peloponnes. Balneolog. Zeitung. Band VI. 1858. N. 11.

Landerer. Ueber die Bäder von Jallowa bei Konstantinopel. Balneolog. Zeitung. Band VII. 1858. No. 16.

Landerer. Ueber die Bildungen von Schwefeleisen in den Thermen von Aidipso auf Euböa. Balneolog. Zeitung. Bd. VII. N. 5. 1858.

Landerer. Ueber ein Halytherme zwischen dem Dorfe Suffiso und Klissura im Peloponnes. Balneologische Zeitung. Bd. VII. 1858. N. 3.

Landerer. Ueber die Heilquellen von Chios. Balneolog. Zeitung. Bd. VII. 1858. N. 5.

Landerer. Ueber den Gebrauch der Sandbäder im Orient. Balneolog. Zeitung. Bd. VI. 1858. N. 2.

Popoff. Die Mineralquellen in den Bezirken von Bajazed und Diadin in der asiatischen Türkei. Medizinische Zeitung Russlands. 15. Jahrgang. 1858. N. 19. St. Petersburg.

Bieder. Ueber das Bad zu Staraja-Russa. Balneolog. Zeitung. Band VI. 1858. N. 23.

Kreslowsky. Die Mineralquellen von Grusien. — Med. Zeitung Russlands. 14. Jahrgang. 1857. N. 45. St. Petersburg.

Hunnius. Der Schlamm Hapsals. Balneologische Mittheilungen aus Hapsal. Medicinische Zeitung Russlands. 15. Jahrgang. N. 11. 1858. St. Petersburg.

Müller. Die periodischen Springquellen Islands. Balneologische Zeitung Band VI. 1858. N. 4.

Rosenberg. Die Seebäder am finnländischen Ostseestrande. Balneolog. Zeitung. Band VII. 1858. N. 14.

Bayard Taylor. Finnische Dampfbäder. Balneolog. Zeitung. Band VI. 1858. N. 11.

Schtschukin. Die heissen Quellen in Ost-Sibirien. Medizinische Zeitung Russlands. 14. Jahrgang N. 49, 50, 51. 1857. St. Petersburg.

Brandvalley in der Kapkolonie. Balneolog. Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 17.

Dieterici. Orientalisches Bad zu Cairo. Balneolog. Zeitung. Band VII. 1858. N. 16.

Heine. Das Baden bei den Japanesen. Balneolog. Zeitung Band VII. 1858. N. 14.

Green. Eine Mineralquelle in Japan. Balneolog. Zeitung. Band VII. 1858. No. 15.

F. H. v. Kittlitz. Die heissen Quellen von Malka in Kamtschatka. Balneolog. Zeitung. Bd. VII. 1858. N. 6.

Anderson. Südwest-Afrika (Warme Quellen) Balneolog. Zeitung. Bd. VI. 1858. No. 9—10.

Fröbel. Heisse Quellen an der Grenze von Mexico. Balneologische Zeitung. Band VI. 1858. N. 3.

Anonym. Einfluss des Klimas in Californien u. eine Quelle gegen Sterilität daselbst. Balneologische Zeitung. Band VII. 1858. N. 8.

Das Bad Banja liegt in einer wildromantischen Gegend von einem mehr als 4000 Fuss hohen Gebirge umgeben, welcher mehrere Ruinen noch von den Römern erbauter Festungen und hohe Wasserfälle eigenthümliche Reize verleihen. Diese Heilquellen scheinen schon den Römern bekannt gewesen zu sein, und der Name Banja dürfte von Balneum herrühren. Es bestehen daselbst seit 1850 zwei Gesellschaftsbäder, eines für Männer und eines für Weiber und ein Separatbad für Männer. Sie sind aus schönem Granit gebaut. Das Wasser entspringt aus zwei sehr reichhaltigen Quellen, ist klar, geruchlos, hat abgekühlt einen zusammenziehenden Geschmack, seine Temperatur ist über 36°R., wird aber zum Badegebrauche durch eine andere zufliessende Quelle bis auf 30°—31°R. abgekühlt. Nach einer 1838 in Wien vorgenommenen Analyse dieses Wassers enthält es Spuren von CO_2, SH, Mg. + Cl Na + Cl und Fe. Seine Wirkung auf den Organismus spricht sich aus in einem Gefühl von Brennen auf der Haut, Röthung derselben, Schweiss, Drang zum Harnen; und vermehrter Darmbewegung, über den entsprechenden Zeitraum gebraucht, kann Ohrensausen, Funkensehen, Schwindel und selbst Ohnmacht entstehen. Der Besuch dieses Bades ist nicht gross wegen schlechter Communicationsmittel und aus Mangel an eingerichteten Quartieren. Im abgelaufenen Jahre zählte Banja 227 Besucher. Unter den verschiedenen Krankheitsformen lieferte der Rheumatismus und die Gicht das grösste Contingent; ihre Zahl war 95, davon hatten 31 einen besonders guten Erfolg, 33 wurden gebessert, 9 blieben ungebessert u. von 22 blieb der Erfolg unbekannt.

Eine Stunde von Nicomedia befinden sich Thermen, die von den Leuten als sehr heilkräftig angegeben werden, aber selten besucht sind. Sämmtliche Quellen sind Theiothermen.

Einige Stunden von den Grenzen Griechenlands befindet sich ein kleines Dorf, Smokobo genannt, in dessen Nähe am Fuss eines kleinen Hügels Schwefelquellen in reichlicher Menge entsprudeln, so dass selbe zur Füllung von 2 aus Marmor erbauten Cisternen hinreichend sind. Die eine wird von Patienten benützt, die andere als Bäder für kranke Thiere.

In der Nähe des Dorfes Myani 3½ Stunden von der romantisch gelegenen Hauptstadt Arta entfernt, entquillt eine Quelle deren Wasser sich durch seinen Geruch nach Hydrothiongas als eine Schwefelquelle zu erkennen gibt.

Seit dem letzten Erdbeben findet sich eine Stunde von Kalamaki eine bedeutende Solfatara, u. in der Nähe dieser Solfatara gegen das Meer zu kam eine Theiotherme zum Vorschein, die wenige Tage nach dem Erdbeben versiegte.

Die besuchtesten und im vorzüglichen Rufe stehenden Thermen Macedoniens sind die von Thessalonik. Sie liegen in der Nähe der Hauptstadt, waren schon in den alten Zeiten berühmt, und gaben Anlass, dass der ganze Meerbusen von Salonik Sinus thermaicus genannt wurde. 5 Stunden von der Stadt Thessalonik finden sich noch andere Schwefelthermen, die Langadathermen, welche von den Kranken der Umgegend sehr häufig besucht werden. Dieses Schwefelwasser versumpft sich in der Nähe und dieser Sumpf dient dem Kranken zum Gemeinbad, da in der Nähe kein Haus ist, um darin Unterkunft zu finden. Die Patienten die an Rheumatismus und Gicht, auch an exanthemat. Krankheiten leiden, setzen sich in diesen Sumpf, der ein schwefelhaltiges Schlammbad zu nennen ist, graben sich bis an den Hals in denselben ein und bleiben darin sitzen, bis sie der Hunger und Durst zwingt herauszugehn. Glücklicher Weise befindet sich in der Nähe ein anderes salinisches Mineralwasser, das denselben zum Reinwaschen von dem Schlamme dient, mit welchem die Patienten völlig bedeckt aus dem Bade kommen. Unter Zelten, die sich die Badegäste mitnehmen oder unter kleinen, aus Baumzweigen construirten Hütten kleiden sie sich sodann an.

Die Insel Cephalonien ist die grösste des jonischen Freistaates, und hat eine fast regelmässig abgerundete Form. Südwestlich von der zweiten Hauptstadt der Insel Lixum findet sich am Abhange eines aus Gyps bestehenden Hügels eine Krene, welche „Wasser der seligen Maria von den Bewohnern genannt wird. In der Nähe dieses Wassers, das sich in einem daselbst befindlichen Graben ansammelt, ist es leicht, den Geruch nach Schwefelwasserstoffgas zu bemerken.

Der Name der Stadt Tiflis bedeutet einen Ort, wo sich viele Thermen befinden. Schon Strabo erwähnt dieser Thermen, welche am Ende der Stadt aus einer Menge von Spaltöffnungen, die sich wahrscheinlich durch Erdbeben in dem schwarzen Thonschiefer bildeten, hervorquellen und sich in mehrere in der Nähe befindliche Bassins sammeln, über welche Bad häuser errichtet wurden. Tritt man in d Badestuben ein, so erkennt man aus dem charal teristischen Geruche nach Schwefelwasserstc dass diese Thermen Theiothermen sind, dere Themperatur sehr warm sein soll, während ar dere in einem anderen Badehause beinahe ka sind und von den Badegästen auch getrunke werden, besonders nachdem man das geschöpft Wasser, einige Stunden der Luft ausgesezt hatt wodurch dasselbe seinen hepatischen Geruc beinahe ganz verliert und nur einen leicht salzigen Geschmack bemerken lässt. Kranke un Gesunde bringen oft stundenlang in den Bäden zu, da man sich durch die daselbst üblichen Manipulationen des Frottirens, des Gliederausstreckens und des Malaxirens, die von den Badedienern mit den Badegästen auf Verlangen vorgenommen werden, sehr ermüdet findet.

Einige Stunden von Klarentza liegt das Dorf Klenintz oder auch Lintzi genannt. Am Fusse eines Hügels, aus Trachytfelsen bestehend, entspringen aus einer Menge kraterförmiger Oeffnungen, welche mit porösem Kalksinter und mit Kalkinkrustationen überzogen sind und theilweise auch Schwefelhydrat und zersetzten Schwefelkies enthalten, Schwefelquellen, deren Wasser einen so heftigen Geruch nach Schwefelwasserstoffgas entwickelt, dass man bei Windstille schon aus weiter Ferne die Existenz desselben erkennen kann. Dieses Thermalwasser sammelt sich in mehreren Löchern und Wasserbecken, die den Badegästen als Badewannen dienen. Auf der Oberfläche des Wassers lässt sich oft Steinöl wahrnehmen. Die ausgezeichnete Theiotherme ist die vorzüglichste im ganzen Peloponnes und wurde schon vor der Errichtung eines Wohnhauses von Hunderten von Patienten besucht, da sie sich namentlich bei Heilung der verschiedensten exanthematischen Leiden und bei Rheumatismus etc. einen bedeutenden Ruf erworben. Das Wasser besitzt einen prickelnden Geschmack und lässt sich ohne Eckel nach dem Kaltwerden trinken. 16 Unzen davon enthalten bei einer Temperatur von 26°R. folgende Bestandtheile:

Kohlens. Kalk	0,800
„ Natron	6,560
Chlornatrium	9,580
Chlormagnesium	3,500
Schwefels. Natron	1,650
Schwefels. Kalk	0,830

Spuren von Jod und Bromverbindungen.
Freie Kohlensäure: 1 Kubikzoll.
Spuren von Kieselerde und quellsaures Eisenoxydul.

Eine Berücksichtigung von ärztlicher Seite verdient auch der Schwefelmineral-Schlamm.

Die berühmtesten Heilquellen im Oriente sind die Theiothermen von Brussa, zu welchen jährlich Tausende von Kranken wallfahrten. Einige Meilen von dieser weltberühmten Hauptstadt Kleinasien's sind die Bäder von Jallowa. Die Heilquellen sind leichte Theiothermen und sammeln sich, aus einem Syenitfelsen entspringend, in einem kleinen Basin, aus dem das

Thermalwasser in die nahe gelegenen Badeanstalten geleitet wird.

Unter den sonderbaren Bildungen der Quellen von Aidipso, wo sich die verschiedensten Arten von Thermen, sowohl Chalybothermen als Natrothermen befinden und unter den mannigfaltigen Sinterbildungen, die gleich denen zu Karlsbad sind, worunter sogar sehr häufig schöne goldglänzende Exemplare von Schwefelkies aufgefunden werden, ist hauptsächlich das Schwefeleisen diejenige Substanz, durch welche diese Ablagerungen ganz in eine erzähnliche Substanz übergegangen sind. Als Vererzungsmittel erscheint in vielen Fällen das Schwefelkieswasser.

Das Thermalwasser zwischen dem Dorfe Ruffino und Klissura, das zu den Halmyriden oder Halythermen zu rechnen ist, wird während der Sommermonate zu einer Theiotherme, indem das in Gräben sich ansammelnde und stagnirende Wasser durch die Einwirkung von den in Contakt kommenden organischen Stoffen zersetzt und durch die gebildeten Humuskörper die schwefelsauren Salze in Schwefel und in schwefelwassertoffsaure Verbindungen umgewandelt werden. Dieses Thermalwasser besitzt einen sehr salzigen Geschmack, ist frisch geschöpft geruchlos, besitzt ein spezif. Gewicht von 1,032. 16 Unzen abgedampft geben einen Rückstand von 80 Gran fester Bestandtheile.

Auf der nördlichen Seite der Insel Chios und auch auf der Südseite finden sich Halmyriden. Gewöhnlich dienen diese glaubersalzhaltigen Quellen den Einwohnern als Frühlingskur. Viel wichtiger sind die Thermen von Jsesmé. Die Wärme dieser Therme varirt zwischen 38—42°R. Die Hauptbestandtheile sind Clorverbindungen und auch Jod- und Brommetalle. Zu gewissen Zeiten lässt sich nebstdem Hydrothiongas wahrnehmen.

Zu den seltenen Bädern sind die Salz- und Sandbäder zu rechnen. Das aus dem Meerwasser auskrystallisirte Salz wird mittelst Schöpfkellen oder auch mittelst Körbchen ausgeschöpft, auf Haufen geschüttet und zum Trocknen der Sonnenhitze überlassen. Die Patienten graben sich oft in solche Haufen ein oder lassen sich mit einer Masse feuchten Salzes überdecken, so dass der Kopf heraussieht. Auf ähnliche Weise gebrauchen die Orientalen auch die Meersandbäder, indem sie sich in den Sand eingraben und stundenlang unter der Sanddecke verharren, bis sie in einen heftigen Schweiss gerathen, der sie zwingt, gleich den Würmern, sich herauszuwühlen. Oft lassen sie sich auch von dem brandenden Meere mit den Meeresfluten überdecken und gleichzeitig die Wirkung der Salzbäder mit den Sandbädern zu vereinigen. Gewöhnlich sind es an Lepra und Elephantiasis, an Hepatitis, Splenitis etc. Leidende die zu diesen Bädern ihre Zuflucht nehmen. Die Bäder, welche die Beduinen und Araber gebrauchen, sind Schlammbäder und Sandbäder. Erstere bestehen darin, dass sich die Patienten mit dem Schlamme des Nils, der aus einem rothen eisenschüssigen Thone besteht, vollkommen übertünchen, so dass der ganze Mensch mit Ausnahme seines schwarzen Gesichtes und der schwarzen Haare rothgelb aussieht, und sich dann der glühenden Sonnenhitze aussetzen, bis diese 2—3 Finger dicke Schlammrinde zu brechen beginnt und der im Innern sich befindliche Mensch vor Angstschweiss nicht mehr aushalten kann; sodann wird diese Thon- und Schlammschicht vom Körper abgelöst und der Patient kleidet sich mit Unreinlichkeit bedeckt, an oder wäscht sich in der Nähe der Ausströmungen des Nils ab und reibt sich nach arabischer Sitte mit Oel, Butter, Strauss- oder Krokodilfett ein.

Der ganze Landstrich der jetzigen Bezirke von Bajazed und Diadin gehörte in älterer Zeit zu Assyrien und Armenien und ist sehr reich an Mineralquellen. Die wichtigsten davon sind: 1. im Bezirke von Bajazed: die Quellen N. 1, 2 und 3; ihr Wasser, welches aus kleinen trichterförmigen Oeffnungen entfliesst, ist kalt, säuerlich, besonders das der Quelle N. 3, welches nebenbei auch sehr adstringirend schmeckt und eine röthliche Farbe hat. Die allerdings mangelhafte qualitative Analyse aller 3 Quellen gibt: Acidum carbonicum im Ueberschusse, Carbonas magnesiae, Carb. calcariae, Carb. oxidulat. ferri, Sulphas sodae. Die Eingebornen versichern einen nützlichen Gebrauch dieser Quellen bei Störungen der Verdauung, bei Hypertrophie der Leber und Milz (nach Wechselfiebern), überhaupt in Fällen, wo nach hartnäckigen Wechselfiebern die Rekonvalescenten ein bleiches, schmutziggraues, verkümmertes Aussehen haben. — 2. im Bezirke von Diadin sind: a. die heissen Quellen an der natürlichen Brücke des Euphrat. Das aus der Quelle hervorsprudelnde Wasser ist so heiss, dass man im eigentlichen Sinne des Wortes nicht einen Augenblick die Hand in demselben halten kann. Es bildet in den Bassins kalkartige Niederschläge von der mannigfaltigsten grotesken Form, hat einen säuerlichen Geschmack und durch seinen Ueberfluss an Schwefelwasserstoffgas einen starken Geruch nach faulen Eiern. Die qualitative Analyse gab: freie Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas in Ueberfülle, kohlensauren Kalk, schwefesaures Natron, schwefelsaure Magnesia, schwefelsauren Kalk, Eisenoxydsalze, Schwefelharz (Stickharz). — Die Eingeborenen benützen diese Quellen zu Bädern bei

der Gicht, beim Rheumatismus und bei Hautkrankheiten. — b. Die kleinen heissen Quellen in dem Thale des Euphrat, Murat-Ket genannt. Das Wasser von 8 hier befindlichen Quellen ist warm, im Geschmack und Geruch denen an der natürlichen Brücke ähnlich, welche jedoch heisser und an freier Kohlensäure reicher sind.

Schwefels. Natron	1,4625	Gran
Chlornatrium	0,4246	„
Kohlens. Natron	0,3090	„
Kohlens. Kalkerde	3,0900	„
Chlorkalium	0,0437	„
Kohlens. Magnesia	1,5299	„

A. Die Wässer bei Reln. Die Entdeckung dieser Quellen fällt in das Jahr 1851, als daselbst die neuen Wege angelegt wurden. Die Temperatnr dieses Wassers ist so niedrig, dass die Badenden es kaum 5 Minuten aushalten können. Es hat ein spez. Gewicht von 1,0003, eine Temperatur von + 7. 25⁰ R. In 12 Unzen Wasser sind folgende Bestandtheile:

Kieselerde	0,2109	Gran
Thonerde	0,0211	„
Kohlens. Eisenoxydul	0,0304	„
Spuren organischer Substanzen und Phosphorsäure		
Kohlensäure	10,970	Kubikzoll

B. Die Quellen des Chwedunet. Das Wasser hat den Geruch nach Schwefelwasserstoffgas und erregt, direkt aus der Quelle genossen, Uebelkeit und Schwindel. Man benützt die Quellen besonders bei Rheumatismus, Ankylosen, Paralysen und zuweilen bei Hautausschlägen. Das spez. Gewicht (bei + 13,4⁰ R.) ist 1,00757 die Temperatur der Quelle + 13⁰C. In 10000 Theilen Wasser befinden sich:

Kohlensaures Natron	1.7362	Gran
Schwefels. Natron	4,9778	„
Chlornatrium	0,0475	„
Schwefels. Kali	0,0507	„
Kohlens. Kalkerde	0,8130	„
„ Eisenoxydul	0,0539	„
„ Magnesia	0,0240	„

Phosphorsaure Kalkerde	0,0670	Gran
Kieselerde	0,1130	„
Quellsäure	0,0805	„
Quellsalzsäure	0,1805	„
Schwefelwasserstoffgas 8,8146 Kubikcentim. bei 0⁰, aber bei einer Temperat. von 13⁰ + C. 9,2347 CC.		
Freie Kohlensäure bei 0⁰C. 39,355 CC, bei 13⁰C. 41,227 Kubikctm.		

C. Die Wässer bei Tertersk. Zu Heilzwecken werden nur die Quellen N. 1, 3, 6, 14 und 15 benützt. — Die Gebirgskette, welche die Schlucht Tertersk bildet, gehört zu den Gebirgen des kleinen Kaukasus, die Gebirgsformation an der rechten Seite der Quellen gehört zur metamorphischen Formation, die an der linken Seite zur vulkanischen und besteht aus Basalt-Porphyr und Melaphir. Das Klima ist sehr gesund. — Das Wasser der Quelle N. 1, auch die Woronzoff'sche genannt, ist ganz durchsichtig, farb- und geruchlos und von salzigem Geschmacke. Bei einer Lufttemperatur von + 17⁰R. hat das Wasser an der Quelle + 37⁰R. und in den Badewannen + 34⁰R. Das spez. Gewicht ist bei + 13⁰.4R. 1,00255 feste Bestandtheile:

	in 1000 Gr. Wasser
Schwefels. Kali	0,0606
„ Natron	0,8011
Chlornatrium	1,7075
Kohlens. Natron	1,4397
„ Kalkerde	0,3250
„ Eisenoxydul	0,0272

	in 1000 Thl. Wasser
Phosphors. Kalkerde	0,0367
Org. Bestandtheile	0,1953
Kieselerde	0,1580
Spuren von Magnesia u. Thonerde	
Freie Kohlensäure 43,5867 + (1 × 0003665 × 48) = 51,253 Kubikctmter bei 48⁰C. (der Temperatur des Wassers an der Quelle.)	

Quelle N. 14. Die Temperatur ist + 43.⁰8R. bei einer Lufttemperatur von + 10.⁰8 R., in den Bädern ist die mittlere Temperatur + 37.⁰5R., das spec. Gewicht = 1,00289 Gr. bei + 13.⁰5R.

	in 1000 Gr. Wasser:	
Schwefels. Kali	0,0614	Gran
„ Natron	0,7866	„
Chlornatrium	2,0691	„
Kohlens. Natron	1,3576	„
„ Kalkerde	0,3308	„

	in 1000 Gr. Wasser:	
Kohlens. Magnesia	0,0903	Gran
Phosphors. Kalkerde	0,0144	„
Kieselerde	0,0844	„
Organ. Bestandtheile	0,1450	„
Spuren von Eisenoxyd		

Kohlens. Gas 41,185 Kubikcent. bei 0°C.: 41. 1857 × (1 + 003665 × 35) = 49,485 Kubikcentim. bei 55°C. (der Temperatur des Wassers an der Quelle.

	in 1000 Gr. Wasser:	
Schwefels. Kali	0,0659	Gran
„ Natron	0,8348	„
Chlornatrium	2,1274	„
Kohlens. Natron	1,8811	„
„ Kalkerde	0,3919	„

Freie Kohlensäure 38,267 Cub. Cent. bei 0°C. 38,267 (1 + 003665. 25,9) = 41,891 Kubikcent. bei 25° C.

	in 1000 Gr. Wasser:	
Schwefels. Kali	0,0500	Gran
„ Natron	0,8351	„
Chlornatrium	1,9745	„
Kohlens. Natron	1,3000	„
„ Kalkerde	0,3950	„

Freie Kohlensäure bei 0°C. 40,527 Kubcent 40,527 (1 + 003665 22.5°) = 43,862 CC. (Temperatur des Wassers an der Quelle).

Hunnius gibt eine Schilderung des Schlammes, welchem Hapsal zumeist seinen eigentlichen Ruf verdankt bezüglich des Vorkommens der Bestandtheile, Gewinnung und Anwendung desselben. Der vollkommene Schlamm bietet eine homogene, butterweiche, schwarze, in's Graue schillernde, schlüpfrige Masse dar, welche, unter dem Wasser befühlt, halbzerkochtem, grobkörni-

Schwefeleisen	1,961
Kohlensauren Kalk	1,445
Schwefelsauren „	0,054
Schwefelkalcium	0,045
Schwefels. Magnesia	0,036
Chlorkalium	0,048
Chlornatrium	0,163
Phosphors. Magnesia } „ Kalk }	0,002
Jod und Bromnatrium	Spuren

Der Schlamm ist ohne Zweifel ein Produkt sowohl zersetzter organischer (Algen, Molusken, Medusen etc.) als auch unorganischer (Kalk, Talk, Thon) Stoffe. Je nach der Vorschrift des Arztes werden 1—6, in seltenen Fällen bis 12 und mehr Eimer Schlamm zur Bereitung einer Wanne genommen. Hat der Kranke die ihm vorgeschriebene Zeit, welche selten weni-

Quelle No. 6. Das Wasser hat den Geschmack von Sodawasser. Die Temperatur bei + 18.1°R. ist 20.07R., das spec. Gewicht bei + 12.8°R. = 1, 00414 Gr. — In 1000 Gr. Wasser, sind 5,714 Gr. feste Bestandtheile.

	in 1000 Gr. Wasser	
Kohlens. Magnesia	0,0942	Gran
Phosphors. Kalkerde	0,0418	„
Kieselerde	0,1240	„
Kohlens. Eisenoxydul	0,0370	„
Organ. Substanzen und Magnesia Spuren		

Quelle No. 15. Erst im Jahre 1853 entdeckt. — Die Tempratur des Wassers bei 14,1°R Lufttemperatur ist + 18,5°R., das spec. Gewicht bei 13,°6R. = 1,00288 Gr. In 1000 Gr. Wasser findet man 4. 9322 Gr. feste Bestandtheile.

	in 1000 Gr. Wasser:	
Kohlens. Magnesia	0,0786	Gran
Phosphors. Kalkerde	0,0308	„
Kieselerde	0,1780	„

Spuren von Eisenoxydul, Thonerde und organischen Substanzen.

gem Sago gleicht; der Geruch, obgleich ziemlich stark nach Schwefelwasserstoff, gehört nicht zu den unerträglichen, der Geschmack ist nichtssagend fade, die Reaktion alkalisch, die Temperatur schwankt im Sommer meist zwischen + 15° und + 20°R.

Der mittlere Wasserstand über den besten Schlammlagern beträgt durchschnittlich 2 Fuss während der Sommerzeit; an vielen Stellen jedoch liegt er ganz zu Tage. Die Analyse (nach Dr. *Schmidt*, *Dorpat*) ergibt in 100 Theilen Schlamm:

Silikate	Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Kali, Natron	62,725
Organische Substanzen		1,812
Wasser mit Schwefelwasserstoff gesättigt		31,709
	Summe	100,00.

ger als 5 Minuten und fast nie mehr als 45 Minuten beträgt, in der Wanne zugebracht, so wird ihm ein Quantum reines Seewasser über Nacken und Brust gegossen, um die Reste des anklebenden Schlammes zu entfernen. Gewöhnlich werden 30 Schlammbäder genommen, um dann, einen allmäligen Uebergang machend, die offenen Meerbäder zu beginnen und von

dieten, 40 oder 60 Hübmen zu lassen. Einige Krankheitszustände sind durch eine einmalige Seetmeuhr beseitigt, andere welchen erst nach einer mehrjährigen Behandlung.

Ost-Sibirien ist sehr reich an Mineralquellen und es ist wahrscheinlich, dass ihre ursprüngliche Entstehung mit der des Baskals und der furchtbaren Berge, mit welchen dieser Landstrich wie besäet ist, zusammenfällt. Am frühesten von allen wurden die *Bargusin'schen Quellen* bekannt, im Verlaufe der Zeiten lernte man allmälig auch die anderen kennen. Fast alle sind bezüglich ihrer Quantität und Qualität noch gar nicht untersucht, nur wenige in Gebrauch gezogen. Die wichtigsten heissen Quellen von Westen an nach der Richtung des grossen Moskau'schen Weges aus Russland nach Iskutsk, Kiachta, Nertschinsk und dem Amurfluss sind: *Die Turan'schen* — in einer Gegend gelegen, die an die Schweiz erinnert. Das Wasser mehrerer derselben ist so heiss, dass es unmöglich ist, länger als 8 Minuten in demselben zu verweilen; es entsteht Uebelkeit, Schwindel und die Wannenbäder hinterlassen einen so unangenehmen Eindruck, dass schon der Geruch der Wässer Widerwillen erzeugt. Die Erfahrung hat gelehrt, dass sie bei rheumatischen und scrophulösen Leiden nützlich sind. — *Die Turkin'schen* — 20 an der Zahl — sie heilen mit Erfolg. Die Scrophulose, die Rheumatismen schweigen gleich nach dem ersten Bade, erneuern sich aber bei schärferer Luft, wesshalb bei ihrer Behandlung auch die äusserste Vorsicht erforderlich ist. Als Zeichen vollkommener Heilung gilt ein feiner Ausschlag, welcher nach dem 10. oder 12. Bade kommt. Sobald sich dieser zeigt, hört der Kranke für 8 Tage auf zu baden, bis der Ausschlag von selbst verschwindet. Der vollkommene Heilkursus besteht aus 40 Tagen. Diese Wässer sind von *Rehmann*, später von *Hess* chemisch untersucht worden. Die im Wasser stark aufgelösten schwefelsauren Natron, Talkerde und Kalk verleihen ihm die grosse Wärme, die im Sommer + 43, im Frühjahr aber + 45° beträgt. Als die beste Zeit für Kuren wird das Frühjahr betrachtet. Alle Kranken fühlen sich nach dem Gebrauche dieser Wässer entkräftet und fahren, um sich zu stärken, nach den Darasunskischen Säuerlingen, welche nicht weniger als 280 Werst von den Turkinschen Quellen entfernt sind. — *Die Gussichinsk'schen*, 87 Werst von Bargusin. Das heisse Wasser schmeckt angenehm, ist rein wie Krystall, ohne jeden Geruch und sehr heilkräftig gegen scrophulöse Knochenschmerzen und syphilitische Affectionen. Nach dem 3. oder 4. Bade erscheint am Körper ein Ausschlag, die Schmerzen beruhigen sich, die Wunden fangen an sich zu schliessen. — *Die Schimdreischen* — am Ufer des Flusses Barguzin, 3 Werst von der Stadt. Sie werden nur im Monate März benützt. — Die Ummekischen sind heisse Wasser von widerlichem Geruch. — *Die Koryin'sche Quelle* — wird mit sehr grossem Vertrauen gebraucht. — *Die Bankin'schen Quellen* — wirken nach den Mittheilungen kräftig und wohlthuend bei Gliederschmerzen und skrophulösen Ausschlägen. Der Heilkursus dauert 5—10 Tage. — *Die Balgeschen heissen Quellen* mit klarem, etwas bläulichem, stark nach faulen Eiern riechendem Wasser, die Temperatur muss über 40° sein. — *Die Kyrga'schen Quellen* haben eine noch höhere Temperatur als die letzteren. —

In Nordsibirien, dem Lande der Tschukschen und um Kamschatka kommen ebenfalls sehr heisse Quellen vor. Das Wasser kocht in ihnen in weissem Schaum und mit solchem Lärm, dass in der Nähe kein gesprochenes Wort gehört wird. Die Temperatur beträgt zwischen 10—115°. — Neben allen diesen Quellen besitzt Ost-Sibirien auch noch eine Menge kohlensaurer, alkalinischer und eisenhaltiger Wässer.

Die völlig offene, teichartige, an den minder zugänglichen Punkten mit reicher Vegetation geschmückte, heisse Quelle von Brandvalley hat ungefähr 100 Fuss im Umfange und ist von fast dreieckiger, an ihren Enden abgerundeter Form. Das Wasser zeigte an der heissesten Stelle 48° C. bei einer Lufttemperatur von 24° C. Es ist ungemein klar, hat nicht den geringsten Geschmack und besitzt in dieser Hinsicht viele Aehnlichkeit mit der Thermalquelle im Wildbad Gastein. Von nicht mehr als 100—150 Patienten im Laufe eines Jahres besucht, wird die Quelle von denselben hauptsächlich gegen chronische Uebel: rheumatische Affectionen, Scropheln, Rothlauf, Hautausschläge und andere Leiden gebraucht. Sie würde sicher weit mehr Zuspruch geniessen, wenn sie sich nicht in einem so verwahrlosten Zustande befände. In der Nähe dieser Quelle fliesst ein kleiner Bach vorüber von einer Temperatur von 20° C., welcher am Fusse eines benachbarten Hügels entspringt und genug Wasser besitzt, um das ganze Jahr hindurch eine Mühle in Bewegung zu setzen. An einer Stelle, wo die Thermalquelle eine minder hohe Temperatur — nur 45° C. — hat, kommt das einzige in der Quelle lebende Thier vor — die Larve einer Tipularia.

Die Japanesen sind gleich den meisten Orientalen eine wahre Entennation; ihr höchster Genuss besteht in warmen Dampf- und Wellenbädern, die einen grossen Theil der Zeit in Anspruch nehmen. Mit Ausnahme der Malayen, der Bewohner einiger Südseeinseln und der Anhänger Mohameds, sind die Japanesen

das reinlichste Volk. Ihr Land hat viele heisse Heilquellen, welche fleissig zur Heilung oder zum Vergnügen benützt werden. Eine der ersteren ist in dem hinter Sidoma liegenden Thale etwa 2 Meilen von der Stadt gelegen und einer flüchtigen Bemerkung werth. Sie befindet sich am Fusse eines hohen Hügels an der Südseite des Thales und strömt heiss und mit gewaltiger Kraft aus dem Felsen. Dieses Emporquellen ist nicht beständig, zu Zeiten ist dasselbe wenig bemerkbar, oft aber sprudelt das Wasser mit einer kochenden, schäumenden Bewegung in grosser Masse hervor.

Das Dasein der Quellen von Malka, gewöhnlich Klutochi genannt, gibt sich sogleich kund durch das Aufsteigen von 3—4 Dampfsäulen. Das Wasser wird durch hölzerne Röhren in Bassins geleitet und kühlt sich sehr schnell ab, obschon es in den beiden Hauptquellen so heiss sein soll, dass man Fische in einigen Minuten darin gar kocht.

Anderson fand im Lande der Damaras eine heisse Quelle, die Buxton-Fountain heisst. Das Wasser, das aus einem Granitfelsen hervorsprudelt, ist fast kochend heiss, aber salzig und von unangenehmem Geschmack. Rund um die Quelle ist der Boden von Salz geschwängert, jede Nacht sammelt sich hier eine Menge wilder Thiere, um ihren Durst zu löschen, selbst Löwen finden sich in ziemlicher Anzahl. In der Station Barmen ist Ueberfluss an gutem Wasser. Im Garten des Missionärs daselbst finden sich zwei reichliche fliessende Quellen, von denen die eine 157° F. hat. Mittelst gegrabener Kanäle war diese Quelle über ein grosses Stück bebauten Landes geleitet. Das Wasser diente ausserdem noch zu anderen Zwecken, namentlich war es für die Wäscherei des Hauses unschätzbar. Etwa 20 Minuten Wegs von Eikham, einer sehr schönen Gegend im Damaralande, ist ein warmer Gesundbrunnen, dessen Wasser da, wo es aus dem Kalksteine hervorfliesst, 194° F. hat. Der Missionär erzählt, dass er hier einmal ein Stück Fleisch kochte, welches durchaus nicht unschmackhaft war, wenn auch nicht so wohlschmeckend, wie das in gewöhnlichem Wasser gekochte.

Die Quelle Ojo del Coyote ist ganz mit Efflorescenzen von kohlens. Natron umgeben, welches die Mexikaner Tequesquite nennen und zur Seifenfabrikation verwenden. Das Wasser der Quelle Ojo de la Laguna sammt dem stehenden Gewässer ist etwas alkalisch und am Rande derselben sieht man weisse Salzefflorescenzen. — Die warme Quelle von ziemlich hoher Temperatur, „Ojo Caliente“ liegt am Fusse einer phonolitischen Hügelgruppe. — Auf dem Terrain von Warner's Rancho in Californien ist eine heisse Schwefelquelle, welche einen durch die Gegend rinnenden Bach bildet. Man muss weit von der Quelle abwärts gehen, um eine Temperatur anzutreffen, welche ein Bad zu nehmen erlaubt.

Das Klima von Californien wirkt so wohlthätig auf die Gesundheit, dass die Einwanderer ein ganz anderes Aussehen gewinnen. Verdauungsschwäche ist unbekannt und selbst Trinker verspüren die traurigen Folgen ihres Lasters erst später. Nirgends mehrt sich die menschliche Raçe schneller als hier. — Die Babenquelle Californiens auf der Halbinsel Yerba Buena (man nannte sie Ojo de Aqua oder Aqua de Poli) liegt nahe den Stadtgrenzen von San Francisco. Dieses Wasser hat einen ungeheuren Ruf und eine Wallfahrt dorthin in geeigneter Begleitung unternommen, verfehlt selten ihren Zweck. Untersucht ist die Quelle noch nicht.

Bericht

über die Leistungen

in der Heilgymnastik

von

Sanitätsrath Dr. EULENBURG in Berlin.

Bouvier, médecin l'hospital des enfans etc. Leçons cliniques sur les maladies chroniques de l'appareil locomoteur, professés à l'hopital des enfans malades. Paris. J. B. Baillière et fils 1858. 8. S. 524.

Ref. übernimmt hier nicht die Aufgabe, über den ganzen Inhalt des schätzbaren Werkes zu berichten. Er hat vorzugsweise nur über ein einzelnes therapeutisches Agens aus dem *Bouvier*'schen Werke, über die *Heilgymnastik*, zu berichten. Um dies in erspriesslicher Weise auszuführen, ist Ref. genöthigt, das ganze Werk zu durchwandern und überall, wo vom Verf. die Heilgymnastik gewürdigt wird, auf dessen physiologische und pathologisch-anatomische Anschauungen zurückzugehen. Ref. kann es sich nicht versagen, es auszusprechen, dass die Vorträge *Bouvier*'s ihm höchst interessant sind. Reiche Erfahrung, gediegene Critik und Wahrheitsliebe sind unter Anderm auszeichnende Gaben des Verf. Ref. stimmt in vielen Beziehungen nicht mit *Bouvier* überein, namentlich durchaus nicht in seiner Auffassung von der rechtsseitigen Scoliose, die *Bouvier* von der Palpation der Aorta entstehen lässt. Allein das kann Ref. nicht abhalten, *Bouvier*'s in dieser Arbeit erworbenes Verdienst hoch anzuerkennen. Ref. will sich's angelegen sein lassen, dem Verf. wenigstens in dem Einen Streben, dem nach Wahrheit, nicht nachzustehen.

Zunächst handelt *Bouvier* vom *Pott*'schen Wirbelleiden. *B.* eifert mit Recht gegen die seit *Pott* alltägliche stereotype Anwendung des Glüheisens bei dieser Krankheit. Er hält dieses Cauterium selbst im Anfangsstadium für unzureichend, das Fortschreiten des Leidens in Paralyse, Abscessbildung und deren Folgen zu verhüten. Er führt die den verschiedenen ursächlichen Verhältnissen entsprechenden Mittel mit gerechter Kritik auf, und rühmt demnächst vor Allem neben See-, Salz- und Schwefelbädern die Aufrechthaltung eines guten Zustandes der Digestions- und Respirations-Organe durch diätetische Vorkehrungen.

Hierauf erörtert er die wichtige Frage, ob die Kranken umhergehen dürfen oder nicht? und gelangt S. 49 zu dem Resultat, dass man Beides, *Muskelübung* und *Ruhe* in angemessenem Verhältnisse verbinden müsse; man bedürfe hinreichende Muskelübung, um die Verdauungsfunctionen anzuregen, sie müsse aber gering genug sein, um nicht die Steigerung der Krümmung zu veranlassen.

Ref. kann bei allseitiger Würdigung des wohlthätigen Einflusses der Muskelübung, in hygienischer und therapeutischer Beziehung, an diesem Orte, wo es sich um die Heilung eines so destructiven Processes handelt, der Ansicht *Bouvier*'s nicht beipflichten. Ref. hält vielmehr

beim *Pott*'schen Leiden, bevor es zur Ankylose und zum vollständigen Erlöschen des Krankheitsprocesses gekommen ist, jede Bewegung des Rückgrats für nachtheilig und für gefährlich und daher die permanente absolute Ruhe in horizontaler Lage für die wesentlichste Bedingung der Kur. Wohl mag bisweilen die absolute Ruhe, das Ausschliessen jedes Umhergehens, und folglich auch jeder Gymnastik, die Kinder schwächen, die Verdauungsfunction hie und wieder beeinträchtigen. Wer möchte die Wichtigkeit dessen nicht zugestehen, zumal bei scrophulöser und tuberculöser Grundlage des Leidens. Allein die von der Oertlichkeit des Leidens ausgehende Gefahr ist die dringendere. Die hier bestehende Reizung führt zu umfangreichen wichtigen Affectionen des Nervensystems vom Rückenmarke aus. Sie führt fast unaufhaltsam zu umfangreicher Eiterung mit allen ihren Gefahren. Diese Reizung wird aber unterhalten und gesteigert durch die verticale Stellung des Rückgrats beim Sitzen, beim Stehen, Gehen u. s. w. Stützende Corsets, mechanische Apparate können die drohenden Gefahren wohl in etwas abschwächen, aber keineswegs verhüten. Verf. erwähnt auch der Bauchlage, und der gleichzeitig ausgeübten Drückungen, um die Gibbosität zurückzudrücken, nach *Harrison*'s Verfahren. Er selbst habe vermittelst dieses Verfahrens nur in Einem Falle von Gibbosität der Lumbalwirbel ohne Abscess und Lähmung, eine wesentliche Besserung bewirkt. *Mässige Drückungen* auf das Rückgrat, *gymnastische Uebungen*, Corset, horizontale Lage in Verbindung mit leichter mechanischer Extension waren die hier angewendeten Mittel. *Bouvier* ist hier offenbar nicht entschieden genug. Er wird durch seine Halbheit manchen der eigenen Erfahrung auf diesem Gebiete ermangelnden Arzt auf bedauerliche Abwege leiten. Er ist nur „geneigt für die Mehrzahl der Fälle die mechanischen Extensionsmittel in der Horizontallage zu verbannen“. Im Anfangsstadium können sie beunruhigende Zerrungen bewirken und die Zufälle steigern, später die begonnene Callus-Bildung stören. *Bouvier* verbannt zwar absolut diejenigen *gymnastischen Uebungen*, welche Zerrungen an der kranken Wirbelstelle bewirken. Allein welche gymnastischen Uebungen können denn das Rückgrat vor jeder Zerrung sicher stellen. Ref. erklärt alle diese Versuche mit gymnastischen Uebungen, Drückungen, Extension, Redressement, wenn man auch nach *Bouvier*'s Vorschrift bei den geringsten Schmerzempfindungen seitens des Kranken damit Halt machen wollte, schon im Princip für unrichtig. Nur die absolute Ruhe in horizontaler Lage, unter permanentem Gebrauch eines vom Ref. dem Dr. *Kuhn* in Gallen nachgebildeten Cuirasse, einem Surrogate für den hier nicht anwendbaren Kleisterpappenband, entspricht überall dem pathologischen Zustande des *Pott*'schen Wirbelleidens. Dadurch wird selbst bei einigermassen freier Bewegung der Arme und Beine jede Zerrung der kranken Wirbel verhütet. Immobilität der tief erkrankten Wirbelsäule ist das Fundament der Kur, ist Conditio sine qua non, erst dann kann von der Anwendung anderer Mittel die Rede sein. Ohne absolute Ruhe fehlt diesen jede Garantie des Erfolges. Die von *Bampfield* zuerst empfohlene Bauchlage hat auch nach *Bouvier* keine besseren Resultate, als die Rückenlage. Ref. hat diese Ansicht bereits vor vielen Jahren ausgesprochen, und Thatsachen bestättigten ihm diese fortwährend. Ganz zu verwerfen aber ist die von einem Orthopäden empfohlene *perpetuelle schwebende* Lage auf einem schwebenden Sattel, auf welchem der Bauch ruht. Nie hat Ref. ärgere Verkrümmungen gesehen, als nach dieser schwebenden Bauchlage. Ganz kürzlich starben hier in Berlin 2 Kinder, nach anhaltend schwebender Bauchlage, bei deren einem durch die Obduction Eitersenkung in die Thoraxhöhle vorgefunden wurde. — Die in diesem Abschnitte enthaltene Behandlung der anderweitigen Zufälle beim *Pott*'schen Wirbelleiden, der Lähmung und der Congestions-Abscesse, durch Cauterien, Resorptions-Mittel, operatives Einschreiten, Jodinjectionen etc. ist durchaus vortrefflich erörtert.

Im 2. Artikel handelt Verf. über das *obere* oder Sub-occipital-Wirbelleiden, worunter er das Leiden der beiden ersten Wirbel versteht. Die Besonderheit desselben bemüht sich *Bouvier*, aus der eigenthümlichen anatomischen Beschaffenheit des Atlas und Epistropheus nachzuweisen. S. 90 u. ff. führt *Bouvier* einige Fälle von Torticollis und Mal vertebral sous-occipital auf. Unter den wenigen Mitteln, welche er mit glücklichstem Erfolge angewandt hat, sind die „*Manipulationen*“ genannt. In welcher Art diese ausgeführt wurden, ist nicht gesagt. Ref. vermuthet aus Analogie mit andern Stellen, dass es Massage (Drückungen, Knetungen) waren, und erlaubt sich bei der von *Bouvier* so auffallend leicht erzielten Heilung an der Richtigkeit der Diagnose zu zweifeln. Ref. würde wenigstens die 4 ersten Fälle *Bouvier*'s nicht für *Pott*'sches Leiden, sondern für eine von ihm häufig beobachtete rheumatische Affection der Halsmuskeln halten; womit die leichte Heilung durch Manipulationen wenigstens eher erklärt wäre.

Bei der Behandlung von Torticollis aus Synovitis unterscheidet *Bouvier* (s. S. 90) 4 Formen, die inflammatorische, rheumatische, nervöse und scrophulöse. Jede ist ihrem Charakter gemäss zu behandeln. Zugleich muss

man aber auch die secundären Zufälle des Torticollis behandeln. Zu diesem Zwecke wenden die Neueren mit Erfolg die Manipulationen (passive Bewegungen) an, d. h. Bewegungen, durch welche man den Kopf in eine der krankhaften entgegengesetzte Richtung versetzt. Sie sind besonders nützlich, wenn der Torticollis bereits in den chronischen Zustand übergegangen ist, oder in seinem Anfange. Verf. führt selbst einen Fall von Synovitis suboccipitalis an, welchen er durch diese Manipulationen geheilt habe, und führt an, dass *Martin* und *Bonnet* ähnliche Erfolge davon veröffentlicht hätten. Doch müsse man beim knöchernen Torticollis im Gebrauche dieses Mittels sehr vorsichtig sein. Im Anfangsstadium haben die Manipulationen oft einen günstigen Einfluss auf die Knochenkrankheit. *Bonnet* habe als allgemeines Princip hingestellt, dass man stets die Knochenkrankheit bessere, wenn man den Theilen ihre normale Richtung wiedergebe. Dieses Princip erscheint *Bouvier* richtig bei gewissen Fällen von Suboccipital-Leiden, aber es sei nicht bei allen Gelenkkrankheiten anwendbar. Mit den passiven Bewegungen solle man beim Torticollis Stützapparate verbinden, wie die Papp-Cravatten, welche den Kopf tragen, auch Maschinen und andere orthopädische Mittel. Man dürfe hier aber nicht mit derselben Kraft einwirken wie beim musculären Torticollis.

Im 3. Artikel (S. 94) handelt Verf. von den Pseudarthrosen des Hüftgelenks, hauptsächlich über die angeborenen Verrenkungen. *B.* leugnet die Möglichkeit der Reduction und hält die von *Humbert*, *Pravaz*, *Heine* u. A. veröffentlichten vermeintlichen Thatsachen für Irrthümer. Die Behandlung könne vielmehr nur eine palliative sein. Wenn die Schlaffheit des Gelenkes von Muskelschwäche herrühre, so bestehe die Behandlung in Muskelübung, Massirung, Friction, Douche und örtlichen Reizmitteln. Auch die Erschlaffung der Gelenkbänder erfordere die eben gegen Muskelschwäche angegebenen Mittel.

S. 144 leitet *B.* die Deformitäten und Muskel-Krankheiten mit den Worten ein: „Ein Hauptzug macht sich in der Art der Thätigkeit des Muskelsystems bemerkbar, d. i. die für die regelmässige Muskelthätigkeit nothwendige physiologische Erscheinung der *Coordination*. Von der Existenz dieses Phänomens hängt eine Gruppe pathologischer Störungen ab, bestehend in einem Coordinationsfehler der Muskelthätigkeit, in den harmonischen Contractionen, welche an die Stelle der normalen Harmonie getreten sind.“ Im Strabismus findet *B.* einen vollständigen Abriss sämmtlicher Formen von Muskel-Krankheiten. Er widmet dieser Krankheitsform deshalb den ganzen 4. Artikel von S. 142—168. In der Therapie führt er [illegible] 3 Hauptklassen von Mitteln auf: die mechanischen, die gymnastischen und die chirurgischen.

[illegible] Artikel behandelt (S. 168—225) vom Klumpfusse, selbst primär in den Muskeln begründete Ursachen, [illegible] *B.* [illegible] Meinung der häufigsten, und die Folge der Unterbrechung des musculären Gleichgewichts durch pathologische Ursachen. Soviel (u. S. 174 u. ff.) das musculäre Gleichgewicht gestört ist, krümmen sich [illegible] die prädominirenden Muskeln die Knochenpunkte, an welche sie sich inseriren. Die Behandlung besteht in 3 Reihen von Mitteln: 1. die mechanischen, 2. die subcutanen Operationen, 3. die verschiedenen Modificationen, [illegible] Umstände, Wirkungen oder Complicationen der Deformität. Die mechanischen Mittel hält Verf. für die bisweilen allein anwendbaren, während die Tenotomie allein niemals genügt. Von mechanischen Mitteln bespricht Verf. 3 Arten: 1. die Hand, 2. die Bandagen, 3. die Maschinen. Ref. muss sich darauf beschränken, nur die erste Art hier specieller mitzutheilen. S. 223 sagt Verf., die Anwendung der Hand sei unentbehrlich vor dem Gebrauch anderer mechanischen Proceduren. Beim Varus müsse man nicht nur die Fussspitze und die vordere Tarsal-Knochen-Reihe nach aussen führen, sondern man müsse auch den inneren Fussrand senken, den äusseren erheben, um zugleich die Rotation zu beseitigen, welche nach *Scarpa's* Ausdruck das Os naviculare mit dem cuboideum um ihre kleine Achse erlitten haben. Hierauf mache man mit derselben Hand, welche sich gegen die äussere Seite des Astragalus und Calcaneus stützt, eine weitere Anstrengung von der inneren Seite aus auf das Astragalo-calcanear-Gelenk, um die Ferse nach aussen zu führen. Dann endlich erst übe man die Beugungen im Tibio-tarsal-Gelenk.

Beim *Pes valgus* verfahre man wie beim Varus, aber in umgekehrter Richtung. Eine Hand dränge die Ferse nach innen und drücke auf die innere untere Seite des Astragalus und Calcaneus, während die andere Hand die Fussspitze nach innen zurückführt, den äusseren Fussrand senkt und die vordere Tarsal-Knochen-Reihe von oben nach unten und von aussen nach innen wendet. Meistens muss man ausserdem noch, wie beim Pes calcaneus, die Extension des Fusses zur Tibia bewirken. Man thut dies entweder gleichzeitig oder bei schweren Fällen in getrennten Zeitabschnitten.

Beim *Pes valgo-equinus* muss man den Fuss beugen, anstatt wie vorher, ihn zu strecken. Beim *Hohl-Pferdefuss* verfährt man in derselben Weise. Beim *Hohlhackenfuss* muss man den Hinterfuss anspannen und zugleich den Vorderfuss aufheben, indem man zugleich einen Druck auf die Convexität des Fussrückens ausüben lässt.

Alle diese Bewegungen müssen sanft, vorsichtig und langsam ausgeführt werden. *Man muss sie täglich mehrmals wiederholen und lange Zeit damit fortfahren.* Der Gebrauch der Hand hat ohne Zweifel einen bedeutenden Vortheil vor den anderen mechanischen Proceduren. Geleitet durch den Willen, ist sie zugleich ein verständiges, sanftes und kräftiges Werkzeug, *welches unmittelbar allen Indicationen, wie sie sich darstellen, genügt.*

Aber ihre Einwirkung erleidet nothwendig Unterbrechungen. Daher müssen in der Zwischenzeit theils Bandagen, theils entsprechende Maschinen angewendet werden. Man hat auch Maschinen, mittelst deren die passiven Bewegungen mit der steten Maschinenwirkung in Vereinigung gemacht werden können.

Bouvier führt als Schwierigkeit an, geeignete Personen zu finden, welche die nothwendigen Bewegungen ausführen.

Ref. ist erfreut, bei *Bouvier* sowohl in der Pathologie als Therapie Ansichten zu finden, welche mit seinen (des Ref.) längst veröffentlichten Principien ganz übereinstimmen. Allein er vermisst bei *B.* in der gymnastischen Behandlung des Klumpfusses einen ganz wesentlichen Theil, das sind die duplicirten Bewegungsformen. *B.* spricht sich S. 176 dahin aus, dass die Paralyse einzelner Muskeln die häufigste Ursache der Fuss-Deformität ist. Das ist auch des Refer. Ansicht. Aber bei der Therapie vergisst Verf. diese primäre Ursache. Denn diese erfordert doch nothwendig die Heilung der paralytischen Muskeln. Die Hauptmittel für diesen Zweck sind aber unstreitig die Faradisation und die duplicirten Bewegungs-Formen der schwedischen Heilgymnastik. Diese letzteren sind in keiner Weise zu ersetzen, da es nur mittelst derselben möglich ist, die gelähmten Muskeln isolirt zu üben, ohne gleichzeitige Mitbethätigung ihrer verkürzten Antagonisten. Die oben angeführten passiven Bewegungen *Bouvier's* sowohl, wie die orthopädischen Apparate beziehen sich eben allein auf die Dehnung dieser verkürzten Muskeln. Dass diese nicht auszuschliessen sind, versteht sich von selbst. Allein eine radicale Heilung kann man mit ihnen nicht erzielen. Dazu bedarf es überall, wo Paralyse vorhanden ist, die Beseitigung dieser durch die angeführten Mittel. Ref. hat auf diese Weise durch die zweckentsprechende Verbindung des operativen Verfahrens mit nachfolgender Anwendung mechanischer Apparate und der passiven und duplicirten Bewegungen zahlreiche und wahrhaft vollkommene Heilungen der verschiedenen Klumpfussformen bewirkt.

B. stimmt im Princip mit dem Ref. überein. Er sagt S. 260: „Die Atrophie des Gliedes, eine constante Folge der Deformität, wird nicht geheilt durch mechanische Mittel, noch durch die Tenotomie. Sie erfordert den Gebrauch localer Erregungsmittel für die Circulation und die Ernährung im Gliede (und für die Innervation. Ref.). Solche sind die Muskelnübung, die Massirung, die Erschütterung, die Peitschung, Electricität etc. Die partielle Paralyse setzt, *B.* hinzu, eine so häufige Complication des Klumpfusses, erfordert analoge Mittel, aber man muss diese *nur auf die geschwächten Muskeln anwenden*, indem man die Wirkung dieser Mittel so sehr als möglich localisirt." Er nennt aber nur die Galvanisation. Das eben so wichtige Mittel der duplicirten Bewegungsformen der schwedischen Heilgymnastik hat er übersehen.

Der 6. Artikel handelt vom Rhachitismus, welches Wort *B.* und viele Franzosen ohne *h* schreiben (S. 265—324). Als diätetisches Mittel würdigt Verf. die Luft, die Nahrungsmittel und die Bewegung. Von letzterer sagt er S. 319, dass sie die Muskelentwickelung und die Bildung des Knochengewebes begünstigen werde. „Unglücklicherweise, fügt Verf. hinzu, muss sie sich oft auf eine passive Bewegung beschränken. Sobald die Kinder aber ein wenig kräftiger sind, leitet man sie allmälig dazu an, active Bewegungen auszuführen. Die Gymnastik kann hier eine erfolgreiche Anwendung finden." — Es ist hier das erste Mal, dass Verf. der *schwedischen* Heilgymnastik erwähnt. Sie eben bei der Rhachitis zu empfehlen, während sie bei den paralytischen Klumpfüssen übergangen ward, zeigt nicht eben von einer gründlichen Kenntniss dieses Mittels. Ref. hält jede wesentliche Muskelanstrengung bei noch florirendem rhachitischen Process für gewagt. Die weiche Beschaffenheit der Knochen verbietet ihre Anwendung. *Bouvier* sagt selbst (S. 319), man dürfe einem Kinde, dessen Tibia flexibel sei, das Gehen nicht gestatten, wenigstens nicht ohne dass das Bein durch künstliche Apparate gestützt sei. Die Apparate haben aber offenbar zum Theil auch den Zweck, die entsprechenden Muskeln in ihrer Thätigkeit zu behindern. Ref. weiss nun zwar, dass die Muskel-Action auch beim Rhachitismus nicht ohne wesentlichen Einfluss auf die Entstehung von allerlei Krümmungen des Skeletts ist. Allein die Knochen bilden doch eigentlich allein den pathologischen Theil. Sie krümmen sich daher auch ohne Muskeleinfluss durch die Bedingungen der Schwere. Will man dies verhüten, so muss man die Einwirkung dieser möglichst beschränken. Dies geschieht durch die horizontale Lage. Die Muskeln fungiren dabei nur physiologisch, wenigstens gehört eine pathologische Störung des Muskel-Antagonismus nicht zu den rhachitischen Symptomen. Gleichwohl erfolgen beim Rhachitismus die Knochen-Krümmungen der Glieder nicht selten dem Zuge der

physiologisch [illegible] Muskeln, [illegible] geistvoleinschon, [illegible] die Tibia convex nach innen und aussen [illegible]. Die heilgymnastische Aufgabe werde also [illegible] die physiologische Thätigkeit der Antagonisten, [illegible] schliesslich zu vermehren. Dazu kann allerdings die *Ling*'sche Heilgymnastik herangezogen werden. Ref. vermisst hier bei *Bouvier* jede nähere Andeutung, möglich, dass er die eben erwähnte Procedur im Sinne gehabt hat.

S. 325—524 vorliegenden Werkes enthält die Abhandlung über Rückgratskrümmungen; Artikel 1. enthält die Krümmungen von vorn nach hinten, die Kyphosis und Lordosis. Erstere ist die convex nach hinten, Lordosis die convex nach vorn gerichtete. (*Delpech* nannte die Kyphose eine Krümmung nach vorn, wählte also die Concavität zum Bestimmungs-Moment)! Drei Bedingungen sind erforderlich, wenn die Wirbelsäule ihre natürliche Richtung inne halten soll: 1. Integrität der Organisation und der Eigenthümlichkeiten ihrer constituirenden Theile. 2. Normale Thätigkeit der sie bewegenden Muskeln. 3. der physiologische Zustand der übrigen Theile des Skelets, welche mit der Wirbelsäule zum statischen Gleichgewicht beitragen. — Ist eine oder die andere dieser Bedingungen gestört, so treten abnormale Krümmungen ein. Verf. theilt die Kyphose in 1. K. infantile, 2. K. juvenile, 3. K. senile, 4. symptomatique. Ueber die diesem Eintheilungsprincip anhaftenden Fehler will Ref. nicht weiter sprechen. Die „Kyphose infantile" ist nach Verf. fast immer Symptom der Rhachitis. Darin stimmt Ref. mit Verf. überein, dass es zu ihrer Heilung nur darauf ankomme, den Rumpf in die möglichst horizontale Lage zu versetzen, bei absoluter Ruhe des Rumpfes.

Die Cyphose juvenile (S. 336) entsteht aus Schwäche, durch welche die Streckmuskeln des Rückgrats leicht ermüden, aus Mangel an Muskel-Tonus. Andererseits kann sie auch durch Muskel-Contractionen entstehen, z. B. bei Kurzsichtigkeit etc. Im 1. Falle ist die einzige Indication, die Constitution zu kräftigen, und insbesondere das Muskelsystem mittelst stärkender Bäder, Douchen, *Frictionen*, *Massirung* und „*allgemeiner Gymnastik.*" Die Gymnastik, sagt Vf. S. 335, leistet hier grosse Dienste. — Für die Verbesserung der allgemeinen Constitution ist die allgemeine Gymnastik allerdings nützlich, allein die Kyphose verlangt spezielle Muskelbethätigung zu ihrer Heilung. Vf. rühmt daher auf S. 336 die „*schwedische Gymnastik*", und beschreibt aus dieser eine duplicirte Bewegung, für die Streckmuskeln des Kopfes: „Jemand legt die Hand an den Hinterkopf des Kindes. Dieses beugt den Kopf nach hinten vermöge einer Anstrengung der Kopfnackenmuskeln, während jene Hand einen allmählig gesteigerten Widerstand leistet; [illegible] die Contractionen [illegible] *Man begreift*, dass diese Uebung, *daher führt* die Kräfte der Muskeln zu steigern und ihre habituelle Unthätigkeit zu beseitigen. Dasselbe findet statt [illegible] die Muskeln der Schultern, des Rumpfes, der Lenden etc. verwerthen." [illegible]

Sind auch vom Vf. die Vortheile der schwedischen Heilgymnastik zur Behandlung orthopädischer Difformitäten bei Weitem nicht genug erkannt und gewürdigt, so muss sich doch Ref. hier damit begnügen, auf die Andeutungen des Vf. hinzuweisen. Ref. zweifelt nicht, dass Verf. bei völliger Bekanntschaft mit der schwedischen Heilgymnastik, den ausserordentlichen Werth dieser erst ganz schätzen lernen werde.

Ref. ist ganz mit Vf. darin einverstanden, dass die Gymnastik unterstützt werden muss durch Innehaltung einer geraden Lage während der Nacht und eines Theiles des Tages, und dass man bisweilen (besonders bei aufrechter Stellung auch noch die mechanischen Mittel zu Hülfe kommen könne), um die Krümmung des Rückgrats zu beseitigen. Vf. würdigt in bündiger und erfahrungsgetreuer Weise, wann diese combinirte Behandlung der Heilgymnastik und der Mechanik vorzugsweise von Nutzen sein werde.

Die Cyphose senile ist nach Vf. (S. 337) eine nothwendige Folge der Muskelschwäche. Man kennt den Einfluss der Gewohnheit. Militär z. B. bleiben sehr lange gerade, während Bureau-Arbeiter etc. sich frühzeitig krümmen. Behandlung fehlt beim Vf.

Die Cyphose ist symptomatique nach Vf. in 3 Hauptumständen: 1. bei Lähmungen, 2. bei Contracturen, 3. beim Rheumatismus. Aus letzterer Ursache kann die Cyphose muskulär oder articulär sein.

Bei der Lordose verwirft Vf. das Eintheilungs-Princip nach dem Alter, und ordnet nach dem Sitze: 1) Lordose cervicale, 2) Lordose lombaire, 3) Lordose dorsale, 4) Lordose simptomatique. Verf. bezeichnet die Heilung der Lordose, als eine schwierige, indem er 345 sagt: „Es ist leichter die Lordosis lumbaris zu verhüten, als sie zu heilen. Zweckmässig geleitete Muskelübungen sind jedoch nach Vf. ein ausgezeichnetes Mittel, sobald die Lordose mehr in eine habituelle Stellung als in einem wirklichen Bildungsfehler beruht; womit natürlich Jedermann übereinstimmen muss. Andry habe schon vor mehr als 100 *Jahren* die Principien festgestellt, welche uns beim Gebrauch der Muskelübungen leiten sollen. „Wenn die Taille hohl ist, sagt er, so dass das Rückgrat nach innen gewendet ist, was das Gegentheil vom Buckel ist, so lasset das Kind sich oft bücken. Werfet ihm zu dem Ende Karten, oder Stecknadeln auf den Boden. Es wird, ihm Vergnügen machen, sie aufzuheben. Die Stellung, welche es

genöthigt ist, dabei einzunehmen, wird es genöthigt, die hohle Stelle seines Rückgrats nach vorn zu krümmen." Ferner: „Wenn ein Kind den Bauch zu sehr nach vorn drängt, sagt Andry, so glaubt man gut zu thun, wenn man ihm auf den Bauch irgend ein Gewicht legt; allein dadurch veranlasst man das Kind, sich noch mehr rückwärts zu beugen; man muss im Gegentheil die hintere Seite belasten, das Kind wird dann den Bauch zurückziehen und sich nicht mehr nach hinten einbeugen." Diese Principien sind für den Anfang der orthopädischen Doctrin ganz gut. Nach Bouvier haben wir heut diese Principien nur weiter zu entwickeln, und führt S. 346 einige Bewegungen an. Man lasse bei Lordose eine geneigte Ebene erklimmen, welche zwingt den Körper nach vorn zu neigen. Lässt man das Kind rückwärts hinuntergehen, so ist es genöthigt dieselbe Stellung einzuhalten. Ferner soll man die Hände mit Hanteln belasten, und je nachdem die durch die Arme ausgeführten Uebungen diese Hanteln vor oder hinter den Rumpf, hoch oder niedrig führen, bewirkt man die Beugung des Rückgrats nach vorn oder hinten. Man übt so beliebig die vordern oder hintern Muskeln der Wirbelsäule. Gegen die Richtigkeit dieser Bewegungen, gegen ihren Nutzen für den angegebenen Heilzweck könnte Ref. sehr viel einwenden, wenn ihn die anschwellende Ausdehnung des Berichtes nicht zur Kürze mahnte. Das kann man keine wissenschaftliche Basis einer Gymnastik nennen; wenn ein Turnlehrer so Etwas thut, so kann er nicht anders. Heut aber hat der Arzt eine auf Anatomie und Physiologie beruhende Gymnastik, d. i. die schwedische oder Ling'sche. Mittelst dieser können wir die einzelnen, mit normaler Schwäche fungirenden Muskeln überaus kräftigen. Vf. sagt freilich auf S. 346: „Die sogenannte schwedische oder Ling'sche Gymnastik ist auch hier anwendbar, wie bei der Kyphose. Nur anstatt Kraft anzuwenden gegen die hintere Partie des Kopfes oder des Rumpfes des Kindes, müssen ihm die Hände (des Gymnasten) nach vorn einen Widerstand machen, welchen dieser nach dem Bedürfnisse einrichtet, damit die Beugemuskeln des Rumpfes sich zusammenziehen etc."

Man kann mit diesen Uebungen die sogenannten orthopädischen Mittel, Maschinen etc. verbinden. Indess gesteht Vf. S. 348 mit Recht, diesen Apparaten nur einen beschränkten, bisweilen mit Nachtheilen verbundenen Interventionen zu, und erkennt an, dass im Allgemeinen auch hier, wie bei Kyphose, die heilgymnastische Behandlung vorzuziehen ist.

Unter Lordose symptomatique (S. 350) begreift Vf. 3 Arten: Die L. aus Contracturen, die aus Compensation und die aus Paralyse. Bei dieser Gelegenheit spricht sich Vf. (S. 352) folgendermaassen aus: „Es ist wahrscheinlich unnöthig zuzugeben, wie die alleinige Muskelaction die natürliche Krümmung der Wirbelsäule umkehrt, die Gestaltung ändert, nicht nur der Knorpel, sondern der Wirbel selbst, die nach hinten abgeflacht werden, wie sie uns einen, in der Form etwas gewölbten Rücken, einen nicht nur flachen, sondern selbst einen ausgehöhlten Rücken macht. *Nichts ist mehr geeignet, uns einen Begriff von der Einwirkung der Muskeln auf die Veränderung der Knochen zu geben; nichts mehr geeignet, uns ein gerechtes Vertrauen in die Wirksamkeit gut geleiteter Bewegungen zu geben, sobald es sich darum handelt, bei jungen Subjekten, die Fehler der Skelettbildung zu verbessern.*"

Vf. würdigt nun S. 354 den Einfluss der Paralyse einzelner Muskeln auf die Entstehung der Lordose. Ref. vermisst dabei die Mm. [illegible], die einen bei Weitem directeren Antheil an der Entstehung der Lordose haben, als die Bauchmuskeln, deren vom Vf. Erwähnung geschieht.

Article VIII. handelt sehr ausführlich von den seitlichen Krümmungen des Rückgrates, der Scoliose von S. 359—524.

In der aetiologischen Anschauungsweise der Scoliose verleugnet Vf. gänzlich seine bisherigen Theorieen von der Entstehung der Deformitäten durch Muskeleinfluss. Während er bei den verschiedenen Fuss-Deformitäten, bei Kyphose und Lordose, ja selbst bei den rhachitischen Deformitäten den Muskeleinfluss unter den ursächlichen Bedingungen in erster Linie anführt, und durch diese erst die Knochenverbildung secundär entstehen lässt, verwandelt er die gewöhnliche Scoliose in eine ganz eigenthümliche Deformität, welche mit der Entstehungsweise der übrigen Deformitäten nichts gemein hat. Da Vf. nun aber doch den Muskeleinfluss nicht völlig fortleugnen kann, so nimmt er 2 Arten von Scoliose an, eine aus Flexion und eine aus Deformation. Jene aus Flexion verdiene aber den Namen Scoliose. Sie sind nur eine einfache falsche Stellung, das Resultat der Gewohnheit (daher Scoliose habitualis genannt), welche man nicht mit der wahren Scoliose verwechseln müsse. Diese wahre Scoliose, behauptet Vf., entstehe aus der Einwirkung der Art. aorta auf die Wirbelsäule. Jede Wirbelsäule mache im normalen physiologischen Zustande etwa vom 3. Dorsal-Wirbel ab, eine leichte Scoliose convex nach rechts. Die Aorta verlaufe nun an dieser Stelle an der linken Seite der Wirbelsäule. Es entsteht ein Kampf zwischen dem Rückgrat und der Aorta. Siege in diesem das Rückgrat, kann es vermöge seiner Consistenz den Pulsationen der Aorta widerstehen, so komme es nur zur Bildung jener angeblichen physiologischen Scoliose. Unterliegt aber aus

irgend welchem, (wahrscheinlich [illegible]) Grunde das Rückgrat; so wird es durch die Pulsationen der Aorta nach rechts getrieben, das ist dann die pathologische, die wahre Scoliose, „die Scoliose aus Deformation."

Es ist in der That unbegreiflich, wie Bouvier auf einen solchen Irrthum verfallen, der nicht ein Mal das Verdienst der Originalität hat, denn Rubring hatte bereits in seiner Abhandlung über Scol. 1852 eine ähnliche Theorie aufgestellt, nach welcher das Herz die Wirbelsäule nach rechts hämmern, und so die gewöhnliche Scoliose veranlassen sollte.

Ref. muss hier dem Versuche entsagen, diese irrthümliche Auffassung zu widerlegen. Er wird das in einer besonderen Arbeit thun, welche er im *Virchow*'schen Archiv zu veröffentlichen gedenkt. Hier musste er nur diese eigenthümlichen Theorien erwähnen, um dem Leser darin vielleicht die Aufklärung für die vom Vf. etwa beobachteten abweichenden Principien in der Behandlung zu geben.

Bei der Scoliose aus Flexion, die aber Vf. nicht als wahre Scoliose gelten lassen will, ist Ref. völlig einverstanden mit dem Vf., nur mit dem Unterschiede, dass Ref. diese als die gemeine, alltägliche Scoliose anerkennt. Die gewohnheitsmässige Haltung des Rückgrats entsteht häufig aus einer ungleichen Kraft der die Wirbelsäule seitlich beugenden Muskeln, oft mag sie auch Anfangs nur eine aus Laune, Bequemlichkeit, Nachlässigkeit und dergl. angenommene Haltung sein. Wird sie aber häufig, wie das bei gewissen immer wiederkehrenden Beschäftigungsarten, dem Schreiben etc., angenommen, so wird sie eben habituell. Das heisst: Die Muskeln verlieren die Fähigkeit, durch eine gleichmässige symmetrische Wirkung, das Rückgrat in der normalen Richtung zu halten. Auch darin stimmt Ref. dem Vf. bei, dass eine Ungleichheit an Kraft der beiden Körperseiten, der Glieder und der Sinnesorgane Veranlassung zu diesen habituellen seitlichen Einbiegungen geben könnte, welche fast immer aus einer inneren oder äusseren Ursache entstehen, und seltener, als man meist annimmt, die Folge einer bloss willkürlichen Laune sind.

Allein Ref. meint, dass so nicht nur ein Scol. par flexion entstehe, von welcher *Bouvier* behauptet, dass sie ohne Deformation bestehe, sondern dass jene Scoliose aus Flexion nur das 1. Stadium der Scol. sei, und dass dieses, unaufgehalten durch eine zweckmässige Behandlung, in die ferneren Stadien übergehe, und dass so die Scoliose aus Deformation sich ausbilde.

Ref. ist daher auch der Ansicht, dass, sowie die pathologischen dieser vom Vf. voneinander getrennten Scoliosen nur eine graduelle Verschiedenheit darbiete, dass so auch die Behandlung beider Stadien durch ein und denselben Princip [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Scoliose [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] gymnastischen Uebungen [illegible] der Contact [illegible] der Hypothese [illegible] Aorta [illegible]. Man müsse hier so auf die Schwere [illegible] wie dort in der Richtung [illegible] beiden [illegible]. Die Ober- und Unter-[illegible] hier vortreffliche Handhaben, um die Richtung der Wirbelsäule [illegible] zu [illegible], die relative Höhe der Schultern zu ändern, [illegible] auf die Stellung der [illegible] zu [illegible]. [illegible] der physiologischen Stellung [illegible] Vortheil herangezogen werden, um in diesem Falle ihre eigenen Wirkungen zu bekämpfen.

In diesen Ansichten besteht [illegible] Zusammenhang zwischen Behandlung und Ursache. Dagegen vermisst man einen solchen gänzlich bei der Behandlung der Scoliose aus Deformation.

Mit Spannung erwartet man vom Vf. die Belehrung, wie man es anzufangen habe, die Wirbelsäule vor dieser drohenden Deformation durch die Pulsationen der Aorta zu schützen, und das schon nach rechts getriebene Rückgrat unter dem verderblichen Fortpulsiren der Aorta in die normale Richtung zurück zu führen. Umsonst! Ref. fand in dieser 8½ Seiten einnehmenden Behandlungslehre des Vf. die Aorta und ihre angeblich [illegible] Wirkung nicht ein einziges Mal mehr genannt. Fast scheint es, als ob Vf. sich fürchte, beim Leser seine Hypothese von der Aorta wieder in das Gedächtniss zu rufen. Er spricht nach Allem nicht von dieser sehr seltsamen Theorie. Er theilt die Behandlung in die praeservative, in die curative und in die palliative. In der praeservative sagt er, S. 405 nach gebührender Würdigung einiger andern Momente (Kleidung und Muskelbewegung [illegible]) Einwirkung auf das Rückgrat [illegible]. Es kommt viel darauf an, ihren Gebrauch von [illegible] Gesichtspunkte aus gut zu regeln. Hier folgen auf S. 406 treffliche Worte über den Werth der Gymnastik als *prophylactisches* Mittel, die gewiss jeder Arzt gern unterschreiben wird, die aber mit einer Aorten-Hämmerung als Ursache der [illegible] Scoliose natürlich keinen Zusammenhang darbieten. Mit Recht nimmt Vf. eine Gymnastik, welche stets dahin zielen soll, eine gute Haltung zu verschaffen, welche die Streckmuskeln des Körpers und des Rückens gewöhnen soll, mit einer entsprechenden und gleichmässigen Kraft zu wirken. So würde man den *Einfluss fehlerhafter* Stellungen vermeiden, welche die Entwickelung der Scoliose bei dazu disponirten Individuen begünstige. Aber was können dem Vf. die Ver-

hütung der fehlerhaften Stellungen nützen, da ja doch nur die Pulsationen der Aorta, und nicht die Stellungen, welche von der Thätigkeit der Muskeln abhängen, seiner Meinung nach die Scoliose erzeugen. Von solchen Widersprüchen ist nun die ganze Behandlung. B. will nebst vernünftigen Weise, dass Bewegung mit horizontaler Lage abwechseln müsse. Allein was nützt diese, da ja die Aorta auch in horizontaler Lage fortfährt, die Wirbelsäule seitlich zu [illegible]?

Auch Corsets empfiehlt Vf. als prophylactisches Mittel bei Muskelschwäche und Laxität der Rückgrats-Articulationen. Sie würden die fehlerhaften Stellungen und eine permanente Neigung der Wirbel verhüten, bis die Muskeln und Ligamente mehr Kraft erlangt hätten. — Wozu, frägt Ref. aber, bedürfte es dieser, da es sich doch nach Vf. nur darum handelt, die deformirende Einwirkung der Art. aorta auf die Wirbel zu verhüten?

Solchen Widersprüche findet nun Ref. auf jeder Seite, so dass er es bedauert, es aussprechen zu müssen, dass er die Abhandlung über Scoliose für gänzlich verfehlt hält. Es ist dies besonders deswegen zu bedauern, als Bouvier ein schönes Darstellungstalent und hinreichend Erfahrung und Kritik besitzt, um auch bei Scoliose eine nützliche Arbeit liefern zu können, an der es in der neueren Literatur gänzlich fehlt. Bouvier hätte sie unzweifelhaft geliefert, wenn er nicht in der Aetiologie durchaus seine seltsame Theorie von der Aorten-Einwirkung hätte zur Geltung bringen wollen. Diese aber musste ihm bei der ferneren klinischen Betrachtung, und namentlich bei der Therapie der Scoliose überall so grossen Zwang auflegen, dass jeder Zusammenhang zwischen Behandlung und Ursache verschwinden muss. Sieht man davon jedoch ab, so enthält auch der Abschnitt von der Behandlung vieles Treffliche. Die vom Vf. bei Scoliose empfohlenen gymnastischen Uebungen entsprechen dem Standpunkte unserer heutigen Auffassung der Scoliose nicht, was sich aus der Aetiologie des Vf. genügend erklären lässt. Vf. unterscheidet S. 476 bei Scoliose 3 Reihen gymnastischer Uebungen:

1) Die mit Stellung auf den unteren Theilen des Körpers.
2) Die Uebungen mit Suspension an den oberen Partieen.
3) Die Uebungen in der horizontalen Lage.

Es giebt solche, bei welchen die beiderseitigen Streckmuskeln des Rückgrats auf ein Mal in Thätigkeit treten. Sie bestehen in abwechselnden Beugungen und Streckungen des Rumpfes, bisweilen bis zur gänzlichen Umbiegung nach hinten. Mit Recht sagt Bouvier, dass diese Uebung allenfalls bei Kyphose, nicht aber bei Scoliose nützen könne. Von den Drehungen des Rumpfes sagt Vf., dass sie nichts nützen könnten, was er freilich von seinem Gesichtspunkte aus von allen Bewegungen sagen müsste. Vf. erwähnt der Erhebung des linken Armes, um dadurch bei gewöhnlicher Scol. eine Einbiegung der nach rechts convexen Dorsal-Segmente zu bewirken. Dies geschieht besonders wenn der linke Arm über den Kopf hinweggelegt werde, wenn er mit Kraft durch eine jähe Streckung und Beugung geschwungen werde. Daher der Rath, mit dem linken Arme an einem erhöhten Seile zu ziehen, eine Last zu heben oder zu tragen etc. Mit Recht sagt Vf., dass diese Uebungen bei Scol. helfen würden, wenn die beabsichtigten Einbiegungen immer an den convexen Stellen des Rückgrats eintreten würden, aber sie treten leicht ober- und unterhalb der Convexität ein, und dann können sie schaden. — Ref. behauptet, dass sie wohl selten oder nie nützen können, weil die intendirte Bewegung durch sie nicht genau localisirt wird. Vf. glaubt jene Inconvenienz zum Theil dadurch zu vermeiden, dass er die Bewegungen des Beckens und der Unter-Extremitäten mit denen der Ober-Extremität combinirt: z. B. während der linke Arm thätig ist, lässt man das Becken an den Lenden oder die Lenden auf dem Becken neigen, mittelst einer linkseitigen Muskelanstrengung, welche sich der Steigerung der Lenden-Convex-Krümmung widersetzt oder sie selbst ganz redressirt. Dadurch würden aber die Krümmungen wenig mehr vermindert, als durch die einfache horizontale Lage; und dann sei es ein wirklicher Nachtheil, dass die eine dieser Bewegungen die Krümmungen hervorzurufen strebe, welche die andere zurück drückt. Man verhindere dieses Etwas durch die möglichste Begrenzung der Bewegung, welche in der Richtung der concaven Curve Statt finde. Aber eine feste Stellung des Rückgrats, in welcher man die Extremitäten bewegen lasse, ohne den Rumpf zu derangiren, sei in dieser Beziehung vorzuziehen. Vf. erklärt die von Delpech eingeführten Gleichgewichts-Uebungen, wie das Gehen auf einer schmalen, schwankenden Fläche, für nutzlos. Ref. hält sie bei Scoliose für schädlich. Sie gehören zu denen, welche auch nach Verf. untersagt werden müssen, wie das Springen, alle Spiele mit Lasttragen, u. dgl., weil dadurch der Druck auf die Concavität der Krümmungen gesteigert wird, dasselbe geschieht bei allen längeren Anstrengungen, welche seitliche Beugungen in der Richtung der Concavität der Curven erfordern, oder welche einen stärkeren Druck der Wirbel aufeinander veranlassen. Diese Principien sind als negative ganz gut, allein die Gymnastik soll nicht nur nichts schaden, sie soll als Heilmittel wirken. Die vom Vf. als solche angeführte, können wahrlich wenig leisten,

[illegible] die [illegible] Hand oberhalb [illegible] (d. h. bei der gewöhnlichen Scoliose, wo die [illegible] Lumbar-Krümmung [illegible] nach links gerichtet [illegible] ist) [illegible], so [illegible] die rechte Hand [illegible]. Diese Stellung soll jeden Tag [illegible] und selbst während anderer Uebungen, [illegible] verschiedenen Arten des Gehens beibehalten werden. Im Ganzen ist man [illegible] *[illegible]* selbst mit dem Nutzen dieser Gattung von Uebungen im Stehen nicht zufrieden. Was [illegible] unwirksam mache, sagt der Vf. S. 479, das sei die Kürze ihrer Wirkung. Die Muskeln ermüden schnell von einer so einförmigen Contraction. Die Gymnastik könne daher nur [illegible] sein, wenn sie mit der horizontalen Lage abwechsle, und wenn sie mit noch anderen Mitteln combinirt werde. Allein Ref. fragt, warum die Dauer ihrer Anwendung dem nicht entsprechend [illegible] längere, warum man nicht für so [illegible] Abwechselung sorgt, dass von einer Ueberm[illegible] ung einzelner Muskeln gar nicht die Rede sein könne, und weshalb man nicht die Gymnastik mit der horizontalen Lage abwechseln lasse. Allen diesen Anforderungen wird in dem Institute des Ref. [illegible] genügt, wo die Scoliotischen, Kyphotischen [illegible] bei 8 Stunden täglicher Gymnastik, die horizontale Lage, [illegible] 2 Stunden Vor- und 2 Stunden Nachmittags [illegible] müssen. Aber der von [illegible] geschätzte Vf. [illegible]. Darin allein liege nicht die [illegible] seiner Uebungen, sondern in dem [illegible] *fehlerhaften Princip derselben*. Ref. hat bei seiner vorjährigen Anwesenheit in Paris dem Vf. das in der schwedischen Heilgymnastik enthaltene richtige Princip [illegible] mitgetheilt. Allein das Werk war bereits unter der Presse und die kurze Bekanntschaft war auch nicht geeignet, dem Vf. den ausserordentlichen Werth der schwedischen Heilgymnastik bei [illegible] Behandlung der Scoliose nachzuweisen. Ref. muss auf seinem [illegible] immer wiederholen, dass alle diese Uebungen der anatomisch-physiologischen Basis entbehren, durch welche die duplicirten Bewegungen der schwedischen Heilgymnastik eine wahre Bereicherung für orthopädische Zwecke geworden sind.

2. Noch unbrauchbarer als die [illegible] Vf. erste Reihe von Bewegungen, ist die 2., *die mit Hängen an den oberen Körpertheilen*. Vf. führt [illegible] an, als denjenigen, der das Hängen an einer horizontalen Stange so lange als möglich unterhalten wissen wolle und auch Delpech habe diesem Principe die möglichste Ausdehnung zu verschaffen gesucht. Er habe die Rückgratsverkrümmten so viele zu üben gesucht, dass sie die ganze Zeit, welche sie ausserhalb des Bettes zubringen, sich in der Luft schwebend erhalten [illegible] (Dies [illegible] Vf. [illegible] Anhänger [illegible] von [illegible], auch [illegible] der [illegible] *Gymnase* [illegible] in Paris [illegible] deutschen Turnstätten, Ref.), aber [illegible] (Worte), welchen [illegible] der Orthopädie [illegible]. Diese Hängübungen habe [illegible] Zweck, wie die horizontale Lage, die Wirkung des Druckes [illegible] oberen Theile [illegible]. Sie erreichen [illegible] Zweck aber etwas weniger vollständig, als die horizontale Lage, weil der [illegible] der oberen [illegible] die Dorsal-Gegend drücken. [illegible] Muskeln, dass sie eine [illegible] der Krümmung [illegible] des Gewebes von der Concavität [illegible] Vf. glaubt selbst nicht an die nachhaltige Wirkung dieser Uebungen, worin ihm Ref. [illegible] beistimmt. (Beiläufig [illegible] auch Bouvier, S. 484 [illegible], die *Scoliose* nicht [illegible] der Scoliose [illegible] werden darf, eine Ansicht, die [illegible] immer vertheidigt hat.) Vf. beschreibt [illegible] ausführlich die Beschaffenheit der Apparate, an welchen die Hängeübungen ausgeführt werden sollen und die Art der Uebungen [illegible]. Es [illegible] Alles [illegible] Einwirkungen [illegible] Denn alle Uebungen, welche Vf. hier (S. 489 u. ff.) genau beschreibt, sind theils auch in Deutschland hinlänglich bekannten [illegible], theils entbehren durchaus jeder erklärbaren therapeutischen Beziehung [illegible]. [illegible] unbegreiflich, wie [illegible] kommt, solche Uebungen [illegible], dass viele davon schwerlich [illegible] von Kranken ausgeführt werden können [illegible] einer [illegible] zu empfehlen, oder noch [illegible] Ansicht [illegible] der Palliation oder [illegible] ist. Diese activen Bewegungen [illegible]. Dann empfiehlt er [illegible] die [illegible] (Turnanstalt [illegible] Stab, welcher an 2 [illegible] Tauen aufgehängt ist), das Trapez eines anderen Turnlehrers Amoros, (ein [illegible] Stab, dessen Taue von einander getrennt verlaufen). Diese Apparate sollen nach Vf. zahlreiche, zugleich active und passive [illegible] gestatten. Er selbst hat eine schwebende Leiter aufhängen lassen, welche [illegible] Balancement und Erschütterung bewirken soll, [illegible] den [illegible] der Krümmungen günstig seien, während die Anstrengungen, [illegible] Individuums [illegible].

Freilich hat Vf. Recht, wenn er hinzufügt, dass nichts leichter ist, als diese [illegible] von [illegible], aber Ref. [illegible] fragen, was haben diese Apparate und diese Uebungen mit der Heilung der Scoliose zu [illegible]

schaffung [illegible] Kochsalz [illegible], sondern wie Verf. will [illegible] Relaxation [illegible] der Antagonisten [illegible].

Vf. beschreibt nun noch S. 487 Uebungen, welche in horizontaler Stellung ausgeführt werden sollen.

Ref. kann sich der Mühe überheben, davon weitere Mittheilungen zu machen. Es bedauert es, dass ein Mann wie *Bouvier*, nicht Gelegenheit gehabt hat, sich mit den duplicirten Bewegungsformen genau bekannt zu machen. Das was *Bouvier* [illegible] der Gymnastik anführt, in Bezug auf die Behandlung der Scoliose, hat nicht die [illegible] Berechtigung in einem Werke Platz zu finden, welches sonst so viel Treffliches enthält. Ref. könnte es an hingehen lassen, allein *Bouvier* geniesst eine wohl begründete hohe Achtung nicht allein auf dem Gebiete der Orthopädie, sondern auf dem umfangreicheren Gebiete ärztlichen Wissens. Allein bei der Scoliose befindet er sich offenbar in einem Zustande grosser Rathlosigkeit. Wenn man *Bouvier* als den bedeutendsten Vertreter der Orthopädie Frankreichs betrachten kann, so spricht es Ref. unbedenklich aus, dass die Scoliose in Deutschland seit der Benützung der schwedischen Heilgymnastik wissenschaftlicher aufgefasst und unvergleichlich zweckmässiger behandelt wird. Das was Ref. auf diesem Gebiete bei seinem kürzlichen Aufenthalte in Paris gesehen hat, war ganz dazu geeignet, diese Ansicht vollkommen zu bestätigen. Die Handhabung der Heilgymnastik befindet sich in Paris in den Händen von *Rosenberg*, Turnlehrern, welche unter marktschreierischer Firma, z. B. Récréation du genre humain etc. ihre wahrhaft athletischen Kunststücke machen. So lange man die Behandlung der Scoliose solchen Leuten anvertraut, so lange überhaupt Turnkunststücke noch nicht unterschieden werden von einer anatomisch-physiologisch begründeten Heilgymnastik, kann von einer vernünftigen Behandlung der Scoliose nicht die Rede sein.

Dr. med. *F. Flemming jun.* Die Rückgrats-Verkrümmungen. Dresden bei Adler und Dietze 1858. 8. S. 84.

Verf. giebt in dieser Schrift eine dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft entsprechende Erläuterung der Ursachen, der Verhütung und Behandlung der Rückgratskrümmungen. Sie ist hauptsächlich für Eltern und Erzieher geschrieben, enthält aber auch für Aerzte viel Belehrendes. „Wichtige Reformen, heisst es im Vorwort S. 7, fanden während der letzten Jahre in der Orthopädie statt, und sie trafen namentlich die Behandlung der Seitwärtsbiegungen der Wirbelsäule *in Folge gestörten Muskelgleichgewichtes*. Die *„schwedische Heilgymnastik“* fand von ihrem Heimatlande aus über die Nordsee Verbreitung durch das gesammte Deutschland, mit Freuden begrüsst, von allen Aerzten, welche jeder [illegible] [illegible] Behandlungsweise huldigen. Die auf die einzelnen Muskelgruppen besonders gerichtete Willenskraft des Patienten ist auch ein Element, welches die armen Unglücklichen aufrecht hält, und welches sie auf die sicherste, meist schnelle, stets aber angenehmste Weise von ihrem Leiden befreit.“

Mit Recht eifert Verf. gegen die Uebertreibungen, welchen sich besonders diejenigen Anhänger der Heilgymnastik hingaben, die dem rein ärztlichen Wirkungskreise fern standen. Solche [illegible] müssen der besten Sache schaden. Es ist ein Beweis mehr für den Werth der schwedischen Heilgymnastik, wenn sie sich trotz dessen ihren Anspruch „als wichtiges Glied in der Kette orthopädischer Heilmittel, als ein wahrer Segen auch für die Behandlung von Rückgratskrümmungen“ bei dem gebildeten Theile des ärztlichen Publikums zu bewahren wusste. Ref. ist beiläufig darin nicht ganz einverstanden mit dem Verf., dass man die „schwedische“ Heilgymnastik, weil sie ihre Ausbildung in Deutschland gefunden, richtiger eine „deutsche“ nennen möge. Ref. ist der Ansicht, dass das „suum cuique“ hier keineswegs zu vergessen sei. Wir verdanken die Erfindung und Ausbildung der Technik dieser Heilgymnastik so ganz dem Schweden *Ling*, dass es nur gerecht ist, gegenüber ganz unberufenen Anmassungen deutsch-turnerischer Gegner, mit dem bezeichnenden Epitheton den Ursprung und Unterschied vom Turnen fest hinzustellen.

Als wesentlichsten Gegenstand für die heilgymnastische Behandlung bezeichnet Verf. mit Recht von den Rückgratsverkrümmungen diejenigen, welche durch Verschiebung der Schwerlinie des Körpers in Folge fehlerhafter Körperhaltung und hiedurch gestörten Muskelgleichgewichtes, meist begünstigt durch Muskelschwäche, vom 8. bis 18. Lebensjahre entstehen. Mit Recht sagt Verf., dass ursprünglich beim gesundgeborenen Kinde alle Muskeln ihren Antagonisten an Kraft gleich sind und durch gleichmässige Uebung in dieser erhalten werden. Wird diese Gleichmässigkeit durch Bewegung oder Vernachlässigung in der Thätigkeit einzelner Muskelgruppen gestört, so bildet sich allmälig eine krankhafte Veränderung dieser Muskeln aus. Es entsteht Relaxation der einen aus mangelhafter Uebung, Retraction der antagonistischen aus übersetzter Uebung. Ref. ist mit der Entstehung der Relaxation völlig einverstanden. Die Entstehung der Retraction dürfte vom Verf. so allgemein hingestellt, nicht überall zutreffen und könnte leicht zu Missver-

[illegible] Allerdings [illegible] die Scoliosis habitualis, namentlich bei jungen Mädchen, durch ungleichen Gebrauch der Wirbelsäule seitlich [illegible] Muskeln [illegible] der einen Seite, der convexen, [illegible] Muskeln [illegible] concaven macht, [illegible] gewiss nicht viel, am [illegible] die pathologische [illegible] [illegible] *Contractions* verstehen [illegible] Muskeln selbst aber [illegible] vorgeschrittener Scoliose [illegible] verkürzt [illegible] zusammengefallen [illegible]. Dies beweist offenbar, dass die [illegible] Scoliosis habitualis [illegible] deshalb nicht [illegible], weil ihre Antagonisten [illegible] der Convexität gelegenen, die Wirbelsäule seitlich [illegible] Muskeln nicht [illegible] können. Deshalb gelingt es auch [illegible] eine scoliotische Wirbelsäule [illegible] Einwirkung in die normale Richtung zu bringen, bis die Ungleichheit der Intervertebralknorpel und der Wirbel an der Convexität und Concavität so bedeutende Dimensionen erreicht hat, dass [illegible] die Geradrichtung ein Hinderniss gesetzt ist. Für die Behandlung ist diese Unterscheidung von höchster Wichtigkeit. Wäre Retraction der an der Concavität der Kurve befindlichen Muskeln die Ursache der Scoliose, so müsste ja die Myotomie, wie sie von *Guérin* geübt ward, das geeignetste Mittel sein. Dies ist aber durch Thatsachen genügend widerlegt, und namentlich auch durch *Dieffenbach* in seiner operativen Chirurgie ausdrücklich hervorgehoben. Das wesentlichste Moment für die Entstehung und Unterhaltung der Scoliose liegt weit mehr in der Relaxation der an der Convexität der Kurve gelegenen Muskeln. Ein wirklich retrahirter Muskel kann weder durch Ruhe, noch durch Bethätigung seiner Antagonisten geheilt werden, wie dies Verf. S. 49 angibt. Wohl aber wird ein relaxirter Muskel durch Uebung gekräftigt. Deshalb zeigt sich die schwedische Heilgymnastik hier so überaus hülfreich.

Auch kann Ref. der Unterscheidung nicht beistimmen, welche Verf. ebenfalls S. 49 zwischen relaxirten und gelähmten Muskeln macht. Jene sollen durch den galvanischen Strom contrahirt werden, diese nicht. Der Verf. irrt hierin offenbar, da Jedermann weiss, dass die electro-musculäre Contractilität bei den meisten wirklichen Lähmungen vorhanden, ja in einzelnen Categorien selbst höher, als an gesunden Muskeln fortbesteht. Ebenso wenig ist der vom Verf. angeführte Unterschied begründet, dass in den gelähmten Muskeln in der Regel auch die Sensibilität beeinträchtigt, ja selbst aufgehoben sei. Diese ist meistens nicht mehr beeinträchtigt, als in relaxirten Muskeln. Es besteht vielmehr kein anderer Unterschied, als der, dass in letzteren die verminderte Energie [illegible] Willensintention [illegible] geschwächten Uebung entsteht, während bei Paralyse die [illegible] Leitungsfähigkeit [illegible] aus irgend einer pathologischen Ursache entsteht, erst in Folge dieser Störung des Muskel[illegible]. [illegible] Bedeutung [illegible] Verf. mit Recht, dass die Muskelschwäche [illegible] Fällen die nächste Veranlassung zur Störung des Muskelgleichgewichtes [illegible] die Entstehung [illegible] vom [illegible] Haltung des Kopfes und Rumpfes während des üblichen Unterrichtes [illegible] Uebung [illegible] Streckmuskeln [illegible]. Erschlaffung [illegible] Stelle [illegible] Kraft entgegensetzen. Auf ähnliche Weise erklärt Verf. die Entstehung der seitlichen Rückgratsverkrümmung [illegible]. Wenn ein Kind die [illegible] Gewohnheit hat, auf rechtem Fusse zu stehen, auf diesem fast ausschliesslich die Last des Rumpfes ruhen zu lassen, wo [illegible] die Muskeln der linken Seite vom Becken bis zu den untersten Rückenwirbeln weniger geübt. Die Folge davon ist eine [illegible] Lumbar-Scoliose. Die Schwerlinie muss dabei [illegible] nach rechts gerückt werden, dass der rechte Fuss allein Unterstützungsfläche bildet. Es kommt sogar zu einer Verschiebung des Beckens, wo dann der rechte Hüftbeinkamm höher steht, als der linke. (Beiläufig ist der letzte Umstand beim Verf. S. 49 umgekehrt angegeben, was offenbar nur aus Versehen geschehen sein kann. Das von ihm angegebene Verhältniss ist eine unbestreitbare Thatsache.) Die Schwäche der Muskeln an der linken, die [illegible] grössere Anstrengung, verhältnissmässig grössere Entwickelung der an der rechten Seite gelegenen seitlichen Beugemuskeln des Lumbartheils constituiren dann die Krümmung concav nach rechts [illegible] Störung des Muskelgleichgewichts.

Eine Retraction [illegible] der auf der rechten Seite gelegenen Muskeln, wie dies Verf. S. 50 annimmt, kann Ref. durchaus nicht zugestehen. Denn veranlasst man das Kind, den Schwerpunkt auf den linken Fuss zu verlegen, so verschwindet die Curvatur, so weit sie nicht durch die ungleichen Höhenverhältnisse der Wirbelknorpel beschränkt wird, ebenso verschwindet sie zum grössten Theil bei der Beugung des Rumpfes nach vorn. Dies wäre aber, wenn die Muskeln an der concaven Seite retrahirt wären, nicht möglich. Diesen Umstand hält Ref. für so wichtig in Betreff der Behandlung, als dass er seine differirende Ansicht hier zurückhalten dürfte.

Ebenso die Seitenkrümmung im obern Dorsaltheil durch die Gewohnheit des Sitzens beim Schreiben etc. Die Kinder halten dabei diesen

Rückgratsverkrümmung [illegible] Linie gekrümmt; die auf der rechten Seite gelegenen [illegible] Rumpfmuskeln sind dabei gedehnt, [illegible] [illegible]. Uebel tritt erst in Folge dieser Störung des Muskelgleichgewichts und dadurch bedingten ungleich vertheilten Druckes Verbildung der Intervertebralknorpel und der Wirbel auf.

Diese Verkrümmungen entstehen [illegible] oder [illegible]. Von diesem Zeitpunkte ab wird die Jugend meistens an die [illegible] gewöhnt und [illegible] Mädchen häufig den freien Körperbewegungen entfremdet. Letztere sind aber das beste Schutzmittel gegen Schwäche und ungleiche Entwickelung der Muskulatur. Nach dem 17. bis 18. Jahre entstehen Rückgratsverkrümmungen seltener. Das Wachsthum ist hier beendigt und die Knochen haben eine solche Festigkeit erlangt, dass die angeführten Ursachen, die ohnehin dann auch gewöhnlich nicht mehr stattfinden, kaum noch im Stande sind, eine Abplattung zu bewirken. Verf. sagt beispielsweise, dass er keine Näherin oder Harfenspielerin gerade [illegible]. Ref. glaubt, [illegible] noch mehrere Categorieen anführen zu können, und namentlich die Schneiderinnen.

Erst in neuester Zeit hat man angehend gewürdigt, dass *gleichmässige Entwickelung des Körpers durch gymnastische Uebungen* die Basis einer wahrhaft gesunden geistigen Entwickelung sei. Ob deshalb auch wirklich genug dafür geschieht, muss Ref., wenigstens für Berlin, bezweifeln. Hier wird die körperliche Entwickelung meist immer noch zu wenig berücksichtigt. Daher kommt es auch, dass, wie Verf. richtig bemerkt, diese Rückgratsverkrümmungen in den sogenannten höheren Ständen, wo für die wissenschaftliche Ausbildung der Mädchen grössere Anstrengungen gefordert werden, viel häufiger vorkommen. Ref. musste das Vorstehende etwas ausführlich mittheilen, da sonst der folgende Abschnitt, Verhütung und Behandlung, weniger verständlich geblieben wäre.

Verf. erörtert zunächst in der Prophylaxis die Diätetik in Bezug auf Luft, Nahrungsmittel, Unterricht, Lager etc. Um die Störung des Muskelgleichgewichts zu verhüten, hat man dafür zu sorgen, dass das Kind beim Sitzen und Stehen die Schwerlinie nicht nach einer Seite aus der Mittellinie verrücke, dass es beim Schreiben beide Arme auf den Tisch stütze, dass Stuhl- und Tischhöhe in richtigem Verhältnisse zur Grösse des Kindes stehen, dass das Licht den Arbeitstisch von vorne treffe. Letzteres ist nöthig, weil beim Einfallen von der Seite, gewöhnlich von der linken die Stellung angenommen wird, welche zur Scoliose führt. Als das sicherste Mittel zur Verhütung der Muskelungleichheit [illegible] gleichmässige Körperbewegungen, die beim weiblichen Geschlechte namentlich in Turnübungen bestehen müssten. Diese haben den Zweck, die gesammten Muskeln des Körpers und beider Hälften gleichmässig zu kräftigen. Ref. stimmt dem Verf. darin vollkommen bei, dass Mädchen vom 7. bis zum 15. Jahre diese gymnastischen Uebungen machen sollten. Allein sie müssten wöchentlich mindestens 3 Mal eine Stunde darauf verwenden, und nicht, wie Verf. sagt, mehrere Monate im Jahre, sondern das ganze Jahr hindurch, völlig parallel neben dem wissenschaftlichen Unterricht, [illegible]. Diese Gymnastik müsste einen integrirenden Theil der Ausbildung der Mädchen ausmachen. Wie es der Verf. will, würde es eine nothdürftige halbe Massregel sein, [illegible] der Erreichung eines sicheren Zieles förderlich.

Ref. hält in seinem heilgymnastisch-orthopädischen Institute auch solche Uebungsstunden für gesunde Mädchen zur Verhütung des Schiefwerdens. Er legt auf diese Stunden einen ausserordentlichen Werth, und glaubt, dass darin Allen geleistet wird, was dem gedachten Zwecke, allgemeiner Kräftigung und Verhütung des Schiefwerdens, entspricht.

Allein diese Gesunden-Gymnastik wird im Verhältniss zur Heilgymnastik wenig in Anspruch genommen. Dabei ist es verhältnissmässig selten, dass Eltern ihren Töchtern die Theilnahme an diesen Uebungen ein Jahr hindurch gestatten. Sie glauben Alles gethan zu haben, wenn dies während einiger Monate geschehen ist. Es ist lächerlich, davon den entsprechenden Nutzen zu erwarten. Stets hört man die Anerkennung des Werthes dieser Uebungen, aber auch zugleich das Bedauern, dass es den Töchtern an Zeit dafür fehlt. Wann sollen sie Schularbeiten anfertigen, Klavierstunden etc. nehmen? Solchen Vorwänden muss die Gymnastik weichen.

Im Mangel an der richtigen Würdigung dieses ursächlichen Verhältnisses liegt der Grund, weshalb die Rückgratsverkrümmungen so häufig Gegenstand der Behandlung werden. Sehr richtig sagt Verf. S. [illegible], wie Eltern leider so wenig bedenken, dass mit jedem Tage des Aufschubes einer vernunftgemässen Behandlung das Uebel verschlimmert werde und einen solchen Grad erreicht, dass meistens die grösste Sorgfalt, Geduld und Ausdauer des Patienten und des Arztes zur Erreichung eines guten Resultates erforderlich ist.

Die Behandlung umfängt die Erforschung der Ursachen jedes einzelnen Krankheitsfalles. Liegt ihm ein Allgemeinleiden zum Grunde, welches fortdauert, so muss man denselben

mit allen Mitteln der Kunst, nebst der örtlichen Behandlung entgegenwirken. Man verhüte jedes [illegible] Zusammenziehen des Rumpfes. Das Nähen, das Schönschreiben und Stricken hält Verf. für unbedeutend, wenn nicht geradezu [illegible] schädlich. Er empfiehlt besonders folgende einfache Körperhaltung als sehr nützlich: Patient stützt seine Hände fest auf die Hüftknochen (die Daumen nach vorn) und drückt diese herunterragenden Knochentheile gleichsam sanft nieder, ohne dabei die Schultern zu erheben. Dieses Stützen soll sich Patient angewöhnen, so dass es ihm mit der Zeit ein Bedürfniss wird, diese Körperhaltung anzunehmen. In dieser oder in der vollständig gestreckten Körperhaltung (beide Arme zur Seite des Kopfes mit in einander verschränkten Händen in die Höhe gehoben) soll der Patient täglich zu [illegible] verschiedenen Zeiten $1/4$—$1/2$ Stunde lang, selbstverständlich mit kleinen Pausen, im Zimmer oder Garten umhergehen. Dabei werde Patient angehalten, alle Gegenstände, die senkrecht gerade Linien darbieten, scharf anzusehen. Er soll dadurch Gelegenheit erhalten, fort und fort zu vergleichen, ob die Körperhaltung auch stets eine *gerade* sei, oder ob der Oberkörper sich mehr nach einer Seite neige. Ref. ist mit der Empfehlung dieser Stellungen nur sehr bedingungsweise einverstanden, namentlich aber hält er das Anlegen beider seitwärts erhobener Arme für nutzlos.

Bei Scoliosis habitualis dorsalis dextro-convexa, also der gewöhnlichen Scol. habitual. kann es nun darauf ankommen, das nach rechts über die verticale Axe hinausgetretene Dorsal-Rückgrat-Segment durch Muskelaction zur Mittellinie zurückzuführen. Wenn beide Arme erhoben werden, geschieht dies nicht, wohl aber, wenn nur der *linke* Arm seitwärts gestreckt und die Hand auf den Scheitel oder an den Hinterkopf gelegt wird.

Ferner empfiehlt Verf. die Uebung, dass Patient an einem horizontalen Stabe *hänge*, so dass dem Körper gleichsam seine eigene Last für einige Zeit abgenommen wird. Dadurch sollen, so wie durch die beiden vorstehend angeführten Körperhaltungen, die abgeplatteten Theile der Knorpelscheiben von ihrem stärkeren Drucke bereits etwas befreit werden, den dann wenigstens diese Organe ganz gleichmässig treffe.

Ref. ist mit der Empfehlung dieser Uebung für Scoliotische *gar nicht* einverstanden. Die Entlastung der Rückgrats-Kurve während des kurzen Hänge-Momentes dürfte wohl therapeutisch von geringem Belange bleiben. Der Nachtheil aber, den „Eltern und Erzieher", für welche doch ausdrücklich Verf. vorzugsweise schreibt, mit dieser Uebung anstiften können, ist unberechenbar. Er wäre schon gross genug, wenn [illegible] durch [illegible] beseitigt werden [illegible] Hülfsmittel [illegible]. Bekämpfung der Scoliose [illegible] nicht der Fall ist. Verf. warnt [illegible] mit Recht zugleich, solche Hängeübungen ohne ärztliche Genehmigung vorzunehmen, indem [illegible], dass er [illegible] Wirbelsäule den grössten Schaden, ja die grösste Gefahr herbeigeführt habe.

Will man die ungleiche Belastung der Wirbelsäule und ihre Nachtheile beseitigen, so ist dafür das vorzüglichste Mittel die horizontale Rückenlage mit völlig ausgestrecktem Körper. Dabei empfiehlt Verf. auf den [illegible] gepolsterten Sitzen oder [illegible] *Körperbewegungen* während $1/2$—1 Stunden täglich, überhaupt zu jeder Tageszeit, wenn Patient besonders ermüdet ist. Auch während der Nacht ist die Rückenlage jeder andern vorzuziehen, und nöthigenfalls durch einen entsprechenden Lagerungsapparat bis zur Gewöhnung des Patienten zu erzwingen.

Im Princip ist also Ref. mit dem Verf. völlig einverstanden, allein die Ausführung derselben erscheint ihm zu schüchtern, zu wenig durchgreifend. Die horizontale Lage ist für Scoliotische das wesentlichste Unterstützungsmittel der Kur. Als solches darf es nicht, so nebenbei $1/2$—1 Stunde lang, oder nach dem Belieben des Kranken, wenn er gerade ermüdet ist, angewendet werden. Der Hauptzweck der horizontalen Lage, neben der Verhütung körperlicher Ermüdung ist, den ungleichmässig auf den Intervertebral-Knorpeln der Verkrümmung lastenden Druck auszuschliessen. Je länger Zeit dies geschieht, desto besser ist es. Ref. empfiehlt dieselbe auf mindestens 2 Stunden Vormittags und 2 Stunden Nachmittags auszudehnen; dies kann um so eher geschehen, als Patient dabei durch Lecture und Memoriren die Zeit nützlich verwenden kann. Es bleibt dann immer noch Zeit genug zur Erfüllung der übrigen zur Kur und zur geistigen Bildung erforderlichen Bedingungen.

Ganz einverstanden ist Ref. mit Verf. darin, dass Patient belehrt und angehalten werde, den Schwerpunkt des Körpers der Art zu verlegen, dass die concave Seite der Curve, wie Ref. befiehlt, und die convexe Seite [illegible] getroffen werde. Es geschieht dies, indem man die Convexität nach der Mittellinie reducirt, oder wie Verf. sagt, einen [illegible] Eindruck, eine leichte *Einknickung* anbringt, und vom Patienten fordert, sich diese Haltung anzugewöhnen. Dies geht natürlich nicht anders, als durch Zusammenziehung der an der Convexität gelegenen relaxirten seitlichen Rumpfmuskeln. Es ist also eine Gymnastik, eine Gewöhnung der Muskelfunktionen, welche die frühere Gewohnheit neutralisiren soll.

Alle diese Bewegungen müssen sanft, vorsichtig und langsam ausgeführt werden. *Man muss sie täglich mehrmals wiederholen und lange Zeit damit fortfahren.* Der Gebrauch der Hand hat ohne Zweifel einen bedeutenden Vortheil vor den andern mechanischen Proceduren. Geleitet durch den Willen ist sie zugleich ein verständiges, sanftes und kräftiges Werkzeug, *welches unmittelbar allen Indicationen, wie sie sich darstellen, genügt.*

Aber ihre Einwirkung erleidet nothwendig Unterbrechungen. Daher müssen in der Zwischenzeit theils Bandagen, theils entsprechende Maschinen angewendet werden. Man hat auch Maschinen, mittelst deren die passiven Bewegungen mit der steten Maschinenwirkung in Vereinigung gemacht werden können.

Bouvier führt als Schwierigkeit an, geeignete Personen zu finden, welche die nothwendigen Bewegungen ausführen.

Ref. ist erfreut, bei *Bouvier* sowohl in der Pathologie als Therapie Ansichten zu finden, welche mit seinen (des Ref.) längst veröffentlichten Principien ganz übereinstimmen. Allein er vermisst bei *B.* in der gymnastischen Behandlung des Klumpfusses einen ganz wesentlichen Theil, das sind die duplicirten Bewegungsformen. *B.* spricht sich S. 176 dahin aus, dass die Paralyse einzelner Muskeln die häufigste Ursache der Fuss-Deformität ist. Das ist auch des Refer. Ansicht. Aber bei der Therapie vergisst Verf. diese primäre Ursache. Denn diese erfordert doch nothwendig die Heilung der paralytischen Muskeln. Die Hauptmittel für diesen Zweck sind aber unstreitig die Faradisation und die duplicirten Bewegungs-Formen der schwedischen Heilgymnastik. Diese letzteren sind in keiner Weise zu ersetzen, da es nur mittelst derselben möglich ist, die gelähmten Muskeln isolirt zu üben, ohne gleichzeitige Mitbethätigung ihrer verkürzten Antagonisten. Die oben angeführten passiven Bewegungen *Bouvier's* sowohl, wie die orthopädischen Apparate beziehen sich aber allein auf die Dehnung dieser verkürzten Muskeln. Dass diese nicht auszuschliessen sind, versteht sich von selbst. Allein eine radicale Heilung kann man mit ihnen nicht erzielen. Dazu bedarf es überall, wo Paralyse vorhanden ist, die Beseitigung dieser durch die angeführten Mittel. Ref. hat auf diese Weise durch die zweckentsprechende Verbindung des operativen Verfahrens mit nachfolgender Anwendung mechanischer Apparate und der passiven und duplicirten Bewegungen zahlreiche und wahrhaft vollkommene Heilungen der verschiedenen Klumpfussformen bewirkt.

B. stimmt im Princip mit dem Ref. überein. Er sagt S. 260: „Die Atrophie des Gliedes, eine constante Folge der Deformität, wird nicht geheilt durch mechanische Mittel, noch durch die Tenotomie. Sie erfordert den Gebrauch localer Erregungsmittel für die Circulation und die Ernährung im Gliede (und für die Innervation. Ref.). Solche sind die Muskelübung, die Massirung, die Erschütterung, die Peitschung, Electricität etc. Die partielle Paralyse setzt *B.* hinzu, eine so häufige Complication des Klumpfusses, erfordert analoge Mittel, aber man muss diese *nur auf die geschwächten Muskeln* anwenden, indem man die Wirkung dieser Mittel so sehr als möglich localisirt." Er nennt aber nur die Galvanisation. Das eben so wichtige Mittel der duplicirten Bewegungsformen der schwedischen Heilgymnastik hat er übersehen.

Der 6. Artikel handelt vom Rhachitismus, welches Wort *B.* und viele Franzosen ohne *h* schreiben (S. 265—324). Als diätetisches Mittel würdigt Verf. die Luft, die Nahrungsmittel und die Bewegung. Von letzterer sagt er S. 319, dass sie die Muskelentwickelung und die Bildung des Knochengewebes begünstigen werde. „Unglücklicherweise, fügt Verf. hinzu, muss sie sich oft auf eine passive Bewegung beschränken. Sobald die Kinder aber ein wenig kräftiger sind, leitet man sie allmälig dazu an, active Bewegungen auszuführen. Die Gymnastik kann hier eine erfolgreiche Anwendung finden." — Es ist hier das erste Mal, dass Verf. der *schwedischen* Heilgymnastik erwähnt. Sie aber bei der Rhachitis zu empfehlen, während sie bei den paralytischen Klumpfüssen übergangen ward, zeigt nicht eben von einer gründlichen Kenntniss dieses Mittels. Ref. hält jede wesentliche Muskelanstrengung bei noch florirendem rhachitischen Process für gewagt. Die weiche Beschaffenheit der Knochen verbietet ihre Anwendung. *Bouvier* sagt selbst (S. 319), man dürfe einem Kinde, dessen Tibia flexibel sei, das Gehen nicht gestatten, wenigstens nicht ohne dass das Bein durch künstliche Apparate gestützt sei. Die Apparate haben aber offenbar zum Theil auch den Zweck, die entsprechenden Muskeln in ihrer Thätigkeit zu behindern. Ref. weiss nun zwar, dass die Muskel-Action auch beim Rhachitismus nicht ohne wesentlichen Einfluss auf die Entstehung von allerlei Krümmungen des Skeletts ist. Allein die Knochen bilden doch eigentlich allein den pathologischen Theil. Sie krümmen sich daher auch ohne Muskeleinfluss durch die Bedingungen der Schwere. Will man dies verhüten, so muss man die Einwirkung dieser möglichst beschränken. Dies geschieht durch die horizontale Lage. Die Muskeln fungiren dabei nur physiologisch, wenigstens gehört eine pathologische Störung des Muskel-Antagonismus nicht zu den rhachitischen Symptomen. Gleichwohl erfolgen beim Rhachitismus die Knochen-Krümmungen der Glieder nicht selten dem Zuge der

ausgesprochenen wiederfindet. Die Schrift hat auch anderweitig genügende Anerkennung erhalten. Es ist dies ein Beweis, dass das Vernünftige sich Bahn bricht. Diese Auffassung der Rückgratsverkrümmungen hat ein wissenschaftlich gesundes Fundament. Der Nutzen der darauf basirten Behandlungsweise muss Jedem einleuchten und bewährt sich durch Thatsachen. Hoffentlich wird sie immer mehr eine allgemeine werden.

Dr. D. G. M. Schreber und *Dr. A. C. Neumann*, Streitfragen der deutschen und schwedischen Heilgymnastik; erörtert in Form myologischer Briefe. Leipzig 1858.

Die Schrift enthält je 8 Briefe eines Vf. an den anderen, durch welche nach dem Vorworte für die zur Zeit noch bestehenden zwei in principieller und formeller Hinsicht verschiedenen Richtungen der Heilgymnastik, die deutsche und die schwedische, den sich dafür Interessirenden eine „bestimmte Unterlage für die Bildung eines Urtheils gegeben werden soll."

Schreber beginnt im 1. Briefe den Reigen, indem er „unter, wo nöthig stetem Hinblick auf die schwedische Heilgymnastik" 8 Thesen aufstellt. Th. 1. Die Wirkungsweise der Muskelaction in hygienischer und therapeutischer Hinsicht ist eine 4fache: a. eine mechanische, b. eine vegetative, c. eine dynamische, d. eine psychische. — Th. 2. „Die Besonderheit der Wechselbeziehung einer Muskelpartie zum Organismus resultirt, nur aus den Verhältnissen ihrer Lage und ihrer anatomisch und physiologisch nachweisbaren organischen Verbindung mit anderen Theilen; z. B. die zur Athmungsbewegung dienenden Muskeln sind therapeutisch *besonders* brauchbare Werkzeuge da, wo Belebung der Athmungsfunktion die Heilaufgabe bildet; die Bauchmuskeln sind es bei Krankheitszuständen, die auf Funktionsträgheit der Organe der Unterleibshöhle beruhen; die Muskeln der Extremitäten da, wo es von oberen und inneren Theilen ableitenden Heilzwecken gilt; bei Formfehlern sind es die den betreffenden Körpertheil beherrschenden Muskeln; bei Lähmungen sind es die eben leidenden Muskeln selbst u. s. w.

Ref. stimmt *Schr.* völlig bei, wenn er in diesen Andeutungen den einzig rationellen Weg für die Begründung der Indication und für die individuell anzupassende Zusammenstellung der gymnastischen Vorschriften bezeichnet. Aber Ref. kann der Schlussfolgerung *Schreber's* nicht beistimmen. Es handelt sich beim Heilzwecke, zwar nicht überall, aber bei Deformitäten fast immer um ausschliessliche Bethätigung *einzelner* Muskeln und Muskelgruppen.

Th. 3. Nur theilweise richtig ist, wenn *Schreber* den Hervorrufungsarten der Bewegung (abgesehen von der s. g. passiven) eine Specifität nicht zuerkennt. Namentlich ist es durchaus falsch, dass es für die Therapie gleichgültig sei, ob die Bewegung rein activ oder duplicirt ausgeführt wird. Es ist nicht möglich bei einer rein activen Bewegung die gewünschte Muskelgruppe, dem Heilzwecke entsprechend, isolirt in Thätigkeit zu setzen, ohne gleichzeitige Mitbethätigung ihrer Antagonisten. Dagegen stimmt Ref. Allem bei, was *Schr.* in Th. 4 von dem Nichtvorhandensein eines Unterschiedes zwischen Concentricität und Excentricität der (duplicirten) Bewegungen in physiologischer und therapeutischer Hinsicht sagt. Die Fasern eines Muskels durchlaufen genau dieselben Momente der Contraction und Expansion, mag er sich contrahirend seinem Ansatzpunkte nähern, oder, bei gleichem Grade der Contraction Widerstand leistend, von seinem Ansatzpunkte entfernen. Die Muskelaction befördert die Neu- und Rückbildung. Eine willkürliche (getrennte) Beförderung des einen oder anderen dieser beiden Processe durch die Art der Muskel-Bewegung, wie *Neumann* annimmt, mittelst Con- und Excentricität der Muskelbethätigung, steht nicht in unserer Macht. Jede Contraction ruft beide Processe gleichzeitig hervor.

Allein ganz unpassend vergleicht *Schreber* die rein active und die duplicirte Bewegung mit der Speise, die Jemand sich selbst in den Mund bringt oder durch eine andere Hand in seinen Mund führen lässt. Die duplicirte Bewegung, wie Ref. bereits erwähnte, erfüllt eine therapeutische Anforderung, welcher die rein active nimmermehr genügen kann. Auf der Missachtung dieses Umstandes beruht die von *Schr.* in Thes. 5 ausgesprochene Bevorzugung der *deutschen* von der *schwedischen Gymnastik* nicht nur für pädagogische und andere direct practische Zwecke, sondern auch für Heilzwecke. *Schreber* sagt hier mit Recht „Gymnastik", nicht „Heilgymnastik". Eine deutsche „Heilgymnastik" existirt nach Referent's Meinung nicht, wenigstens nicht in dem Sinne, dass sie zu einer auf Anatomie und Physiologie fussenden therapeutischen Verwerthung dienen könnte. Den bisherigen Gründen für seine Ansicht führt *Schr.* noch hinzu, dass die deutsche, die Rein-Activ-Gymnastik, einfacher und leichter ausführbar sei. Dies ist aber ein notorischer Irrthum, eben so wie das folgende Moment *Schreber's*, dass der Wille bei der deutschen zu grösserer Mitwirkung herangezogen werde, als bei der schwedischen. Allerdings lässt sich das Heilziel nicht immer durch Zusammendrängung der ganzen Bewegungssumme auf eine bestimmte tägliche Kurstunde erreichen. Das ist ja aber auch in allen Fällen gar nicht nothwendig. In der Regel nimmt die heilgymnastische Kurzeit 2 Stunden ein, und wo dies nicht angeht, ordne man

dessen nach gehöriger Ruhe und Pause noch mehrere aus Athmen deswegen die Kranken, mit Schreber will, auf die reinactive Zimmer-Gymnastik zu verweisen, erscheint als eine unbegreifliche Oberflächlichkeit. Dieses Selbstkuriren findet etwas bekanntlich beim Laien sehr vielen Anklang. Allein wer die pathologischen Verhältnisse der Difformitäten zu würdigen versteht, der wird sofort die Unmöglichkeit ihrer Heilung durch rein active Bewegung unbedingt zugestehen. Die Heilung der Difformität oder einer Paralyse, aber nach Schreber's Manier der in das Belieben des Kranken gestellten Zimmer-Gymnastik anheim zu geben, kann Ref. nur für eine unglückliche Verirrung betrachten, wenn diese auch vielleicht seitens Schreber's aus den edelsten Beweggründen hervorgegangen sein dürfte.

Hiernach kann Ref. auch mit Thes. 6 nicht übereinstimmen, wenn Sch. die Ausbildung und Handhabung der passiven Bewegungen als „das wesentliche Verdienst der schwedischen Gymnastik" anerkennt. So werthvoll für die Therapie einzelne passive Bewegungen auch sind, so sind sie doch mit dem Werthe der duplicirten Bewegungen, die Sch. ganz leugnet, gar nicht zu vergleichen. In diese setzt Ref. das hauptsächlichste Verdienst der schwedischen Heilgymnastik. Ja durch diese ist erst eine auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Verwerthung der Muskelbethätigung zur Heilung von Difformitäten nützlich, d. h. eine eigentliche Heilgymnastik begründet worden.

Was Schreber in Thes. 7 u. 8 sagt, unterschreibt Ref. vollständig, und hat er überall bereits als seine eigene Ansicht ausgesprochen. Der allgemeinste Grundcharakter der Heilgymnastik ist Erregung der Vitalität. Ihre wesentliche Sphäre bilden also Krankheitszustände, in welchen der Lebensprocess (des ganzen Organismus oder einzelner Theile) unter dem Niveau der normalen Regsamkeit steht. Hieraus ergeben sich die Indicationen und Contraindicationen für ihre Anwendung.

Ref. stimmt Schreber völlig bei, wenn er der Heilgymnastik viel engere Grenzen steckt, als dies leider zum Nachtheil der guten Sache anderweitig geschehen ist. Ref. hat vom Anbeginn seiner Wirksamkeit an nach dieser Richtung hinzuwirken gesucht und glaubt, den extravaganten Parteigängern nicht ohne Erfolg entgegengetreten zu haben. Gewiss hat Sch. Recht, dass der Heilgymnastik auch in diesen engeren Grenzen noch eine grosse Sphäre der Wirksamkeit bleibt, und dass die rationelle Heilgymnastik, wenn sie in enger Verbindung mit der allgemeinen Heilkunde gehalten und gehandhabt wird, für diese als ein wahrhaft unersetzliches Hülfsmittel, als eine wichtige Bereicherung betrachtet [illegible].

Im zweiten Briefe Neumann's an Schreber ergeht sich N. in grösserem Selbstgefallen in der Erörterung der Frage, ob es eine einfache oder doppelte Muskelaction gebe, und glaubt es erwiesen zu haben, dass der thätige Muskel sich durch seine Thätigkeit nicht bloss verkürzen, sondern auch verlängern könne. Was er zum Beweise dafür §. 10 anführt, ist durchaus irrthümlich. „Wenn ein Mensch, sagt N., sich nach vorn hin überbeugt, so werden die Bauchmuskeln (und Mm. iliopsoae Ref.) diese Bewegung durch Verkürzung (Contraction) zunächst bewirken. Dagegen werden die Rückenmuskeln hierbei nicht unthätig sein, also bloss passiv gedehnt werden, da sonst der Mensch sofort auf die Nase fallen müsste. Diese Muskeln werden im Gegentheil, je mehr der Mensch nach vorn hin sich überbeugt, in um so stärkere Thätigkeit treten müssen, (weil sie eben eine grössere Last zu tragen haben) und doch dabei um so mehr verlängert werden, nicht verkürzt, also eigentlich nicht contrahirt."

Es würde zu weit führen, auf diesen Irrthum Neumann's weitläufig einzugehen. Allerdings ist bei jeder reinactiven Bewegung, z. B. dem reinactiven Rumpfbeugen, nicht bloss die Muskelgruppe thätig, welche den Act der Bewegung vollführt, also die Mm. recti abdominis und die iliopsoae, sondern auch die Rücken- und Rumpfstreckmuskeln sind dabei in so fern thätig, als sie die Thätigkeit der ersteren in Bezug auf den Grad und die Geschwindigkeit der Bewegung reguliren, [illegible]. Gleichwohl verlängern sich die letzteren in demselben Maasse, als die ersteren sich verkürzen. Allein die Verlängerung ist nicht der physiologische Akt ihrer Thätigkeit. Dieser besteht wesentlich ebenfalls in dem Bestreben sich zusammenzuziehen, der Grad dieses Bestrebens hängt von dem Willenseinfluss des Individuums ab. Indem dieses den Rumpf beugt, will es ebenso die Beugemuskeln vorzugsweise zusammenziehen, die Streckmuskeln dagegen nur so viel, als zur Vermeidung des Vornüberfallens erforderlich ist. Nicht die Expansion deutet die Thätigkeit dieses Muskels an, sondern die bei jedem Stadium der reinactiven Bewegung auch in dem nothwendig sich verlängernden Muskel vermöge des Willenseinflusses stattfindende active Spannung (Contraction).

Richter hat daher ganz recht, wenn er die N.'sche Auffassung als „bewusst widersinnig" bezeichnet. Allein N. will von seinem Dogma nicht abgehen, und verdreht die Thatsache, dass bei einer reinactiven Bewegung der Antagonist dem dieselbe ausführenden Muskel eine regulirende Mitwirkung äussert, dahin, dass die Expansion eine neben der Contraction bestehende eigene Thätigkeitsäusserung eines Muskels sei. Ref. erkennt nur einerlei

Thätigkeitsäusserung des Muskels an, d. i. die auf Willenseinfluss, Electricität oder sonstige Reize erfolgende *Zusammenziehung* seiner Bestandtheile.

Auch in dem Antagonisten eines in einer rein activen Bewegung begriffenen Muskels findet diese zusammenziehende Thätigkeit statt, natürlich in einem der beabsichtigten Bewegung entsprechend geringeren Grade. Seine mit der fortschreitenden Bewegung auftretende Verlängerung ist nur die Folge des nachlassenden Contractions-Aktes nicht aber, wie *N.* erwähnt, der physiologische Akt selbst. Dieser letztere ist und bleibt vielmehr überall bei Muskelthätigkeit eine Contraction des Muskels.

Diese gar nicht auszuschliessende Mitbewegung der Antagonisten ist eben der Grund, wesshalb die rein-activen Bewegungen zur Behandlung muskulärer Deformitäten dem Heilzweck nicht entsprechen. Darin besteht eben der ausserordentliche Vorzug der duplicirten Bewegungen der schwedischen Heilgymnastik, dass bei diesen durch die eigenthümliche Technik diese Mitbethätigung der Antagonisten verhütet, gänzlich ausgeschlossen wird.

Aus diesem Grundirrthum *Neumann*'s von einer zweifachen Muskelthätigkeit, resultirt nun ein grosser Theil seiner verkehrten Theorien. Eine der nächstgelegenen, die *N.* § 23 ausspricht, ist, dass der physiologische Effect der verschiedenen Muskelthätigkeit ein verschiedener sei. Es ist wahrhaft unangenehm, dem Vf. auf seinen listigen Deductionen zu folgen, mit welchen er den Leser captiviren will, indem er aus nicht zugestandenen Praemissen seine Folgerungen als erwiesen darzustellen, bemüht ist.

Dem *N.* ist es nicht darum zu thun, nachzuweisen, dass die rein-activen Bewegungen des Vortheils zur Verwerthung bei der Kur der muskulären Deformitäten entbehren, den die duplicirten gewähren. Ihm kommt es hauptsächlich darauf an, die Verschiedenheit der physiologischen Wirkung der activen Contraction und seiner vermeintlichen activen Expansion darzuthun, und ist in seinen Irrthum so verfahren, dass er sich § 45 wundert, wie Jemand die arterielle oder neubildende Wirkung der excentrischen und die venöse oder rückbildende Wirkung der concentrischen Muskelthätigkeit laugnen könne.

Ref. wiederholt nur eine Art von Muskelthätigkeit zu kennen, das ist die Contraction, und nur eine Art ihrer physiologischen Wirkung, d. i. die Beförderung des Stoffwechsels, örtlich und allgemein; dieser schliesst aber Rück- und Neubildung in einem einzigen gemeinsamen, gar nicht willkührlich durch Muskelthätigkeit zu trennnenden Akt in sich.

Wer *Neumann* nicht glauben will, den hat er, wie § 47 seinen Freund *Schreber*, in Verdacht, dass er, von Vorurtheilen beherrscht, nicht sehen könne und wolle, was ihm doch so klar sei. Dann heisst es § 48, „Druck erregt Resorption; die concentrische Muskel-Contraction erzeugt Druck, folglich Resorption oder Rückbildung.“ — Ist es nicht wahrhaft dürftig, dem vitalen Akt der Muskelaction eine so jämmerliche mechanische Wirkung beizulegen, die, wenn sie war wäre, uns stündlich der Gefahr aussetzte, unsere Muskeln nach einiger Dauer ihrer Contraction durch Resorption verloren gehen zu sehen?

Ferner heisst es daselbst: „Die Excentricität ist eine Entfaltung oder Verlängerung der Muskelsubstanz. Was soll also wohl deren Erfolg anders sein, als vermehrter Plasma-Austritt oder Neubildung“.

Ref. hält es für seine Pflicht, darauf hinzuweisen, dass diese Theorien nur *Neumann*'s Erfindungen sind, dass diese mit der schwedischen Heilgymnastik, welche Ref. in Schweden selbst bei dem unmittelbaren Nachfolger des Erfinders Ling, beim Prof. *Branting* studirt hat, durchaus nichts gemein haben. Man kannte dort nicht ein Mal den Namen einer concentrischen und excentrischen Muskelaction. Man war stets darauf bedacht, einen Muskel in der ihm eigenthümlichen physiologischen Thätigkeit zu üben, d. h. seine Contraction zu bewirken, gleichviel ob er dabei schliesslich sich in einem längeren oder kürzeren Zustande praesentirt. Man wusste, dass der eigentliche Akt eines Muskels z. B. des Biceps brachii bei gebeugtem Vorderarme, wenn man, dem Kranken aufgiebt, gegen eine ihn ausdehnen wollende Kraft Widerstand zu leisten, immer nur die Contraction seiner Fasern ist, auch wenn er schliesslich durch die fremde Kraft in eine verlängerte Gestalt versetzt wird. Man wusste, dass derselben Muskel denselben physiologischen Akt ausübe, wenn er gegen einen angebrachten Widerstand den Vorderarm beugt und schliesslich sich in verkürzter Gestalt darstellt. Man wusste, dass die Einzel- und Gesammtwirkung dieses physiologischen Aktes in der einen und der anderen Weise darin besteht, die Energie des bethätigten Muskels zu vermehren. Zu diesem Zwecke machte man sie stets nach beiden Richtungen hin in unmittelbarer Aufeinanderfolge. Und so verfährt Ref. bei Behandlung seiner Kranken überall. Nach der *Neumann*'schen Theorie müsste bei solchen Verfahren die eine Bewegung die Wirkung der anderen aufheben, und das Resultat beider = 0 sein. Es ist überflüssig, solcher Auffassung irgend ein Argument entgegen zu setzen, da das tägliche Leben dieselbe hinreichend durch Thatsachen widerlegt.

Das in Thesis 6 von *Schreber* gemachte Zugeständniss von dem Werthe der passiven Bewegungen der schwedischen Heilgymnastik

acceptirt *Neumann* bestens, spricht jedoch den Verdacht aus, dass *Schreber* das Gute derselben nur deshalb anerkenne, weil sie ihm „beim Turnen und bei der Zimmergymnastik nur wenig in die Quere kommen.“

Im 3. Briefe widerlegt *Schreber* die *Neumann*'schen Behauptungen von einer spontanen Extension (excentrischer Contraction) und deren angeblicher physiologischen Wirkung, der Neubildung, in anschaulicher Weise, im Allgemeinen ähnlich, wie Ref. vorstehend sich ausgesprochen. Auch *Schreber* nimmt nur eine Art von Muskelthätigkeit an, das ist die vitale Contraction. Ref. stimmt ihm vollkommen darin bei, dass es vollkommen derselbe physiologische Process ist, ob man bei einer 10mal zu wiederholenden Bewegung 10 mal mit der grössten Verkürzung des Muskels beginne, und mit der grössten Verlängerung die einzelne Bewegungsseite enden lasse oder umgekehrt, denn die Gesammtpotenz 10 ist für Verkürzung und Verlängerung in beiden Fällen realisirt. Was die resorbirende Wirkung des Druckes bei *Neumann*'s concentrischer Muskelthätigkeit betrifft, so hat *Schr.* gewiss Recht, wenn er es für physiologisch gleich erachtet, ob derselbe Druck zu Anfang oder zu Ende der einzelnen Bewegungsacte erfolgt, und dass Neu- und Rückbildung ceteris paribus jeder activen Bewegungsform zukomme. Ref. ist hier verpflichtet, dem oft begegneten Irrthume entgegen zu treten, dass die duplicirten Bewegungen der schwedischen Heilgymnastik nicht *active* seien, dass sie etwa nur ein Mittelding seien zwischen activer und passiver Bewegungsform. Sie sind durchaus nur active und haben daher die Vortheile der rein-activen Bewegungen des Turnens. Aber sie haben vor diesen noch den Vortheil voraus, dass sie eine Muskelgruppe zu üben vermögen, bei gleichzeitiger Ruhe der Antagonisten. Dass *Schreber* diesen ausserordentlichen Vorzug nicht zugestehen will, wie er auch in diesem Briefe wieder thut, ist Ref. unbegreiflich. Dieser Vorzug ist aber so sonnenklar, dass Ref. unmöglich glauben kann, er sei *Schreber* unbekannt geblieben. Dass *Schreber* sich dagegen verwahrt, von *Neumann* in den Odismus hineinescamotirt zu werden, wird ihm Niemand verargen.

Im 4. Briefe sucht *Neumann* ferner darzuthun, dass die bei der activen Beugung eines Gelenkes eintretende Dehnung der Antagonisten und umgekehrt, nicht auf der physikalischen Eigenschaft des Muskels, auf der Elasticität, sondern auf einer Activität beruht, mit einem Worte, wieder sein altes Dogma, dass der Muskel nicht nur die Eigenschaft habe, sich activ zu verkürzen, sondern auch sich activ auszudehnen.

Ref. muss es sich versagen, hier die weitläufigen Auslassungen *Neumann*'s wiederzugeben, die dieser in unvergleichlicher Selbstbefriedigung als untrügliche Beweise seiner Ansicht hinstellt.

Ref. hält diese *Neumann*'schen Gründe für durchweg verfehlt, und muss wirklich an sich halten, um sie nicht mit wohlverdienten stärker negirenden Ausdrücken zu bezeichnen. Hr. *Schreber* könnte unbedenklich dem *Neumann* das, was er von ihm S. 52, § 78, in grossen Lettern gedruckt, fordert, „*seine Excentricität*“, unbedenklich zuerkennen. Die active extendirende Eigenschaft des Muskels aber zuzugestehen, ist von einem so besonnenen Manne wie *Schreber* nicht zu verlangen. *Neumann* hat die unglaubliche Keckheit, Aeusserungen von *Kölliker*, *Bock*, *Duchenne*, *Rothstein* so zu verdrehen, dass er dieselben, obgleich sie ausdrücklich gegen seine Ansicht gerichtet sind, mit dieser für identisch angiebt. Wenn er nun wirklich aber einen französischen Autor, *Dally*, gefunden hat, welcher (s. S. 61) die „Excentricität mit ihm theilt, so kann Ref. deswegen doch nicht anders, als die *Neumann*'sche Theorie in die Categorie der närrischen Dinge zu verweisen, von denen doch nun ein Mal auch der Markt der Wissenschaft nicht ganz verschont bleiben zu können scheint.

In dem ganzen *N.*'schen Wuste findet Ref. nur eine einzige Behauptung, welcher er unbedingt zustimmen könnte, d. i. die S. 63 aufgestellte: „er habe *Schreber* im Verdacht, dass er, da er die activen Bewegungen so liebe, die duplicirten nicht ordentlich auszuführen verstehe und daher eigentlich gar keine bestimmte Ansicht über deren Contractions-Verhältnisse habe“. Denn, wenn *Schreber* den mehrerwähnten auszeichnenden Unterschied der duplicirten Bewegungsformen vor den rein-activen nicht erkennt, so muss man allerdings über *N.*'s (S. 65) Ansicht hinaus annehmen, dass *Schreber* die duplicirten Bewegungen *gar nicht* kennt, und sich daher hinsichtlich ihres Nutzens in vollkommener Unkunde befinde.

Ref. verwahrt sich aber zugleich nochmals ernstlichst davor, auch zwischen con- und excentrischer Bewegung einen Unterschied in dem *Neumann*'schen Sinne zuzugestehen. *Neumann* führt S. 68 ein Beispiel von duplicirt con- und excentrischer Bewegung der Pectoral-Muskeln an, und fragt seinen Gegner triumphirend, ob er auch die physiologische Wirkung dieser, wenn er namentlich auf die Organe der Brusthöhle sehe, eine gleiche halte und ob er in der Praxis danach verfahre. Ref. würde diese Frage unbedingt bejahen. Aber zwischen diese beiden Fragen bringt *Neumann* in Einem Athemzuge eine andere hinein, welche von seiner absichtlichen Verwirrung der Begriffe zeigt. Er fragt seinen Freund *Schreber*, ob er für einen Patienten mit enger Brust, bei dem schon die

Schultern an sich nach vorn hin verstehen und die Brust eingefallen ist, öfters und Wochen lang die duplicirt concentrische Bewegung machen würde, und bezweifelt dies.

Ref. erklärt nun ausdrücklich, dass er überall beide Bewegungsformen, die con- und die excentrische, für völlig gleich hält hinsichtlich ihrer physiologischen Wirkung, sowohl auf die Muskeln selbst, als auf Alles was damit in Beziehung steht, also auch durch die Lunge. Aber er hält diese Bewegung in dem gegebenen Falle in jeder Form für ganz unpassend, dem Heil-Zwecke widersprechend. Bei abgeflachtem Brustkasten, bei vorwärts gerichteten Schultern besteht eine Relaxation der Mm. cucullares und rhomboidei. Diese Muskeln, in gewissem Sinne bei der in Rede stehenden Stellung der Schulter Antagonisten der Mm. pectorales und serrati antici müssen bethätigt werden, nicht aber diese letzteren, welche, ohnehin unfreiwillig verkürzt, durch jede Art von isolirter Uebung, ihr ohnehin bestehendes Uebergewicht über die genannten, das Schulterblatt rückwärts ziehenden Muskeln, steigern würden. Die duplicirt- con- und excentrischen Bewegungen vermehren in gleicher Weise die Contractions-Energie der Muskeln, tragen aber durchaus nichts zu ihrer passiven Dehnung bei. Käme es, wie es in diesem 9. Beispiele der Fall sein kann und meistentheils ist, darauf an, ihre Ausdehnung zu befördern, so ist dazu *keinerlei active* Uebung, weder die rein-active, noch die duplicirte zu verwenden, sondern dazu dienen allein die passiven sei es mit der Hand oder mit mechanischen Hülfsmitteln auszuführenden Dehnungen.

Verf. erklärt zum Ueberfluss noch, dass er es für die hier im relaxirten, also gedehnten Zustande befindlichen Mm. cucullares und rhomboidei für vollkommen gleich nützlich hält, ob sie duplicirt, con- oder excentrisch ausgeführt werden. Der Zweck ist die Stellung der Schulterblätter zu rectificiren und die vitale Kraft dieser Muskeln zu steigern. Das bewirkt jede dieser beiden Bewegungsformen in gleicher Weise. Nur *Neumann*'s Phantasie hat hier einen Unterschied aufgestellt, der mit der schwedischen Heilgymnastik so wenig gemein hat, wie seine Odbegeisterung.

Neumann hat auch, wie er selbst zugesteht, die schwedische Heilgymnastik längst nicht mehr geübt, er treibt „Heilorganik", deren Schöpfer er ist. Nur ist es zu bedauern, dass er sich dennoch als einen Vertreter der schwedischen Heilgymnastik hinstellt, welcher der erklärteste Gegner nimmermehr so viel geschadet hat, als er.

Ref. kann unmöglich das Referat über diese Brochüre noch weiter ausdehnen. Er hat sie wiederholt durchgelesen, findet aber auch in dem 6. Briefe *Neumann*'s an *Schreber* so viel Verkehrtes, Lächerliches, unwahre Ansichten entwickelt, dass er es nicht der Mühe werth hält, weiter darauf einzugehen. Man lese zur Bestätigung dessen nur Seite 91, 92, 94, 98, 100, 102 u. s. w.

Somit sieht sich Ref. in der sonderbaren Lage in diesem Zweikampfe zwischen *Schreber*, dem Vertreter des Turnens, und *Neumann*, dem Vertreter der freilich von ihm bis zur Unkenntniss verzerrten schwedischen Heilgymnastik, fast überall mit den Ansichten des ersteren übereinzustimmen. Es gilt dies, wie für die früheren Briefe, so auch namentlich für den letzten, den 5. Allein *Schreber* müsste wissen, dass er mit seinen meist trefflich erörterten Ansichten nur die *Neumann*'sche Schöpfung, nicht aber die schwedische Heilgymnastik bekämpft hat.

Ref. kann es nur bedauern, dass *Schreber* den einen Punkt, den ausserordentlichen Werth der duplicirten Bewegungsformen der schwedischen Heilgymnastik nicht zu würdigen versteht, glaubt aber in der That, dass nur Unkunde von seiner Seite, nicht principielles Widerstreben, ihn daran hindert. Denn es klingt gar zu naiv, was er Thes. 46 S. 82 u. 83 zu Gunsten der Activ-Gymnastik sagt: „er finde, dass auch da, wo es sich um Ausgleichung antagonistischer Verhältnisse handelt, die rationellere Erfüllung der Heilaufgaben *nicht in ausschliesslicher*, sondern in entsprechend *vorwaltender* Bethätigung gewisser Muskelgruppen besteht, dass eine untergeordnete und geringere Mitbethätigung des Antagonisten eines fraglichen Muskels (wie er sie mit den rein-activen Bewegungsformen gern zu verbinden pflege) dabei nicht störend wirkt, sondern im Gegentheile die beabsichtigte Wirkung erhöht, weil die wohlberechnete antagonistische Wechselwirkung als der natürlichste und adaptabelste kraftweckende Gegensatz für jeden in seiner Thätigkeit gesunkenen Muskel zu erkennen ist." Der Leser verzeihe die Länge dieses Satzes, der wörtlich citirt ist. Was den Inhalt aber anbetrifft, so scheint es fast, als ob *Schreber* sich mit Gewalt mit activen Bewegungen behelfen wolle, um nur nicht den duplicirten der schwedischen Heilgymnastik ihren grossen Vorzug einzuräumen. Gerade wo es sich um die Ausgleichung des gestörten Muskel-Antagonismus, wie bei musculären Deformitäten, handelt, da sind die rein-activen gar nicht zu gebrauchen.

Was *Schreber* in der vorstehend citirten Stelle sagt, beweist, dass er sich nur ohne die schwedische Heilgymnastik zu *behelfen* sucht. Man kann das freilich; der Arzt kann freilich Vieles entbehren, aber er begibt sich eines grossen Vortheils zur Erzielung seines Zweckes. Möglich ist es, dass ein geschickter Turnkünst-

ler seine Muskeln so eingeschult hat, dass er die Antagonisten zu zwingen versteht, ein vom seinem Willen abhängiges entsprechend geringes Maass von Mitthätigkeit einzuhalten. Aber zu solcher Virtuosität wird man kranke, zu Deformitäten zu behandelnde Kinder schwerlich oft oder auch nur jemals bringen. *Schreber* muss dies auch erkannt haben. Denn S. 87 meint er doch, dass zu orthopädischen Heilzwecken die Zimmergymnastik nicht ausreiche, während er sie überall, wo es sich um alleinige Heilung functioneller Störungen handle, für genügend erachtet. Ueber diese letztere Behauptung lässt sich aber in der That nicht streiten. *Schreber* äussert seine Ueberzeugung darin, und Ref. erkennt seine Berechtigung dazu ebenso an, wie er sie für seine Ansicht in Anspruch nimmt. Diese ist aber die, dass er mittelst der schwedischen Heilgymnastik in der That die ausgezeichnetsten Resultate namentlich bei chronischen Unterleibskrankheiten erzielt und dass er diese nur der Verbindung der mannichfachen Bewegungsformen, wie sie die schwedische Heilgymnastik darbietet, zuschreiben kann. Ref. erlaubt sich daher zu zweifeln, dass solche Resultate durch die Zimmergymnastik gewonnen werden können.

Der 6. und letzte Brief *Neumann*'s enthält wieder so viel Verkehrtes, Lächerliches, Unwahres, dass Ref. sich begnügt, dies anzudeuten, und den Leser ersucht, sich in den §§. 133, 136, 139, 141, 151, 155, 158 etc. von der Richtigkeit und Mässigkeit dieses Urtheils zu überzeugen.

Schliesslich legt sich Ref. die Frage vor: Hat die Veröffentlichung dieser „Streitfragen" den Gegenstand, um den es sich handelt, gefördert? Ref. muss dies leider durchaus verneinen. Nirgends hat eine Vereinigung der beiden Streitenden stattgefunden. Wie *Schreber* am Schlusse seiner letzten Bemerkung S. 103 sagt: „über unsere Meinungskluft hinweg reiche ich Ihnen zum Schlusse die Hand", so fühlt doch Jeder heraus, dass dies nicht der warme Händedruck der Achtung ist. Solchen zollt man nur dem wissenschaftlichen Gegner, nicht aber jenem zelotischen Fanatiker, dessen wesentlichste Thätigkeit darauf ausgeht, die Heilgymnastik, diesen grünen Zweig am therapeutischen Baume durch die Verpflanzung auf den mit Od und Mesmerismus gedüngten Leichenacker, verdorren zu machen. Wie sollte eine Verständigung mit einem Gegner stattfinden, der die anerkanntesten Wahrheiten der Physiologie theils leugnet, theils so verkehrt ausbeutet, dass sie nur in beklagenswerthester Weise zur Stütze der handgreiflichsten Irrthümer gemissbraucht werden. Dieser Versuch war ein verfehlter und musste scheitern. *Schreber* hat nicht gegen die schwedische Heilgymnastik gekämpft, sondern gegen *Neumann*, den grössten Feind dieses Heilverfahrens. Ref. stellt sich ganz auf Seite *Schreber*'s. Er hat es sich daher angelegen sein lassen, seine in Einem Punkte von *Schreber* abweichende Ansicht darzuthun und hofft, dass Unpartheiische die Unersetzlichkeit der schwedischen Heilgymnastik durch die rein-activen Bewegungen zugestehen werden. Ref. würde *Schreber*'s Verdienst um das Turnen durch die Herausgabe seiner Zimmergymnastik viel höher anschlagen, wenn er diese auf das Gebiet der Diätetik beschränkt hätte. Er hat dieselbe aber auf die Heilung von Krankheiten ausgedehnt. Er gibt darin für alle möglichen Krankheiten gymnastische Recepte, welche die Kranken selbst zu ihrer Herstellung von Scoliose und andern Deformitäten verwenden sollen. Dadurch schadet er nach des Referenten Ansicht, den Kranken ausserordentlich. Es ist absolut unmöglich für den Kranken, die vorgeschriebenen Bewegungen mit einem dem Zwecke entsprechenden Nutzen allein auszuführen. Er wird sich Jahre lang damit abmühen. Diese Zeit, welche Patient für zweckmässige Behandlung hätte verwerthen können, ist ihm eine unwiederbringlich verlorene. Nur einem glücklichen Zufalle dürfte es zugeschrieben werden, wenn inzwischen nicht allein trotz der Zimmergymnastik, sondern sogar durch dieselbe die Deformität wesentlich gesteigert worden wäre. Nicht ganz so verhält sichs mit den, wie *Schreber* sich ausdrückt, auf funktionellen Störungen beruhenden Krankheiten. *Schreber* meint damit wahrscheinlich die innern chronischen Krankheiten, gegen welche die Heilgymnastik mit Nutzen anzuwenden sei. Denn auch den Deformitäten liegen doch unzweifelhaft funktionelle Störungen im Nerven-Apparate, im Muskelsystem, selbst in den Lungen, z. B. bei Scoliose aus Empyem etc. zum Grunde. *Schreber*'s Behauptung, dass die Zimmergymnastik bei chronischen Unterleibsbeschwerden u. s. w. gleiche Erfolge mit dem zweckmässigen Gebrauche der schwedischen Heilgymnastik theile, kann Ref. nach seinen Beobachtungen und Erfahrungen leider nicht bestättigen. Wenn auch die Zimmergymnastik sich in leichteren Fällen von Unterleibsbeschwerden unzweifelhaft nützlich erweist, so würde doch ihr Hauptgebiet, immer nur das prophylactische, nicht aber das therapeutische sein müssen. Selbst zur Nachkur bedarf die schwedische Heilgymnastik durchaus nicht jener Zimmergymnastik. Ref. kann versichern, dass die von ihm als geheilt entlassenen Unterleibskranken sich eines vollkommen erwünschten, nachhaltigen Erfolges erfreuen. Immerhin dürfte jedem Menschen die bequeme Benutzung der in seinem Zimmer auszuführenden täglichen Bewegungen als ein herrliches diätetisches Mittel auf das Wärmste zu empfehlen sein.

Henricus Rosenthal. De medicina gymnastica ejusque ratione ad cetera remedia medica et chirurgica respectu systemate lingiano. Dissertatio inauguralis medica. Berolini 1858. 8. 32.

Bei Gelegenheit einer kurzen historischen Uebersicht der Gymnastik verwechselt Verf. stets Gymnastik mit Heilgymnastik. *Gutsmuth*, *Jahn*, *Salzmann*, *Spiess* haben mit der Heilgymnastik nichts zu schaffen. Es ist der leidige Kunstgriff oder Irrthum aller Gegner der schwedischen Heilgymnastik, dass sie das Turnen in eine Categorie mit dieser stellen wollen. Von *Ling* sagt Verf., dass er Anfangs dieses Jahrhunderts angefangen habe, unter angeblich (ut affirmant) neuen Prinzipien die Gymnastik zu cultiviren. Ob dies sich wirklich so verhalten, werde er (Verf.) im Verlaufe der Abhandlung nachweisen. Nach Herzählung einer Anzahl seit 1847 bis auf die neueste Zeit erschienenen Schriften über Turnen und Heilgymnastik beginnt Verf. S. 13 seine eigentliche Abhandlung, welche sich bis S. 32 erstreckt. Unter diesen 19 Seiten sind etwa 10 Seiten Abschrift aus deutschen Abhandlungen, vorzugsweise eines Berliner Autors, bei welchem er die schwedische Heilgymnastik ausüben gelernt haben will. Verf. liefert hier eine Tendenzschrift, nicht zum Besten des Turnen, sondern zum Besten jenes Instituts, dessen Leiter, wie aus dem S. 33. gelieferten Curiculo vitae ersichtlich ist, wahrscheinlich mütterlicherseits sein Oheim ist. Man kann es daher der verwandtschaftlichen Pietät eines jungen Doctoranden wohl zu Gute halten, wenn er auch in die Irrthümer seines Oheims schwört.

S. 15 sagt Verf., man habe 3 Arten von Uebungen zu unterscheiden: active, halbactive und passive.

Hierauf liefert er in 6 Zeilen eine kurze Definition dieser 3 verschiedenen Uebungen. Dieser folgt sofort ein Citat aus *Ideler*'s Abhandlung. „Ueber die Heilgymnastik in ihrer Anwendung auf Geisteskrankheiten", welches Verf. dem Director der Dresdener Central-Turnanstalt nachschreibt. Diese Stelle findet sich aber in *Ideler's* Aufsatz „über die Heilgymnastik" in der medic. Vereinszeitung 1855 No. 15 S. 71. Refer. hat bereits in seiner Abhandlung: „Ueber Wesen und Ziel der paedagogischen Gymnastik und über deren Verhältniss zur schwedischen Heilgymnastik vom therapeutischen Standpunkte aus betrachtet" (s. Deutsche Klinik 1857. 40.) nachgewiesen, dass *Ideler* die schwedische Heilgymnastik gar nicht kennt, und sich durch die von *Ling* gewählte Bezeichnung von „halbactiv" für die von ihm erfundene Bewegungsform hat verleiten lassen, diesen Bewegungen die Vortheile der activen Gymnastik abzusprechen. Verf. behauptet nun aber, diese Bewegungen zu kennen und ausgeübt zu haben. Wenn er dennoch diesen Irrthum *Ideler's* ohne allen Commentar citirt; so kann er keine andere Absicht haben, als unter fremder Garantie seine persönliche insidiöse Tendenz zu verhüllen. Ref. bedauert den jungen Verf., dass er sich durch irgend welche Rücksichten zu so unwürdigem Treiben hat bestimmen lassen. Eben so unwürdig ist das S. 17 angebrachte Citat. Er selbst erwähnt eben nur der passiven Bewegungen in kaum 4 Zeilen, indem er sagt, dass das, was er über die activen Uebungen gesagt habe, auch von den passiven gelte. Ref. hat aber vergebens nachgeforscht, was Verf. über die activen Bewegungen etwa mehr gesagt hat, als dass sie schon längst mit Rücksicht auf Anatomie und Physiologie in Deutschland und andern Ländern cultivirt worden seien. Den Nachweis dieser Behauptung aber ist Verf. schuldig geblieben. Ref. hält sie für unwahr und ungerecht gegen den Begründer der schwedischen Heilgymnastik.

Nachdem Verf. also bis S. 17 inclusive nichts gesagt hat, verheisst er nonnulla verba über die halbactiven Uebungen. Um diese habe sich *Ling* wohl verdient gemacht, obwohl die Art der Uebungen mit Gewichten oder widerstrebenden Maschinen längst bekannt gewesen sei und in den verschiedenen gymnastisch-orthopädischen Instituten immer eine solche Wirkung durch die Gymnastik angestrebt wurde, welche den pathologischen Abnormitäten der einzelnen Deformitäten vollkommen entsprach und immer einen guten Erfolg herbeiführte. Es sei aber doch, fährt Verf. fort, äusserst vortheilhaft, wenn statt der Maschinen und der Gewichte ein lebendes Wesen Widerstand leistete, weil auf diese Weise die Bewegungen der Muskeln auf gewisse Körpertheile beschränkt werden können, da einzelne nach physiologischer Wirkung unter gewissen Regeln zusammengesetzt und kunstgemäss vollführte Uebungen von allen Aerzten gebilligt werden dürften. Auch die Ausgangsstellungen wolle er (Verf.) nicht vergessen (d. h. als *Ling's* Verdienst anzuführen), welchen *schon Spiess*, *Eichler* und andere eine grosse Kraft zugeschrieben haben. „*Schon*" — *Spiess* und *Eichler*, die doch erst dieser Nebensache erwähnen, als *Ling* bereits todt war. — Wahrlich, man traut seinen Augen nicht, wenn man diese dürftigen Phrasen liest, dass ihr Autor mit der schwedischen Heilgymnastik betraut sein soll.

In diesem Sinne geht es nun weiter. S. 19 bezeichnet Verf. die Wirkung der Heilgymnastik als eine doppelte: die mechanische und die dynamische.

Die mechanische Wirkung komme besonders bei den orthopädischen Krankheitsformen vor, die dynamische bei den verschiedenen Arten von Lähmung und bei inneren Krankheiten zur Geltung. Die orthopädischen Krankheitsformen

beruhen meistentheils auf Störung des normalen Muskel-Antagonismus, auf Retraction der Muskeln, Sehnen oder Ligamente, auf Verwachsung einzelner Gewebe oder auf Deformitäten des Skeletts selbst. In allen diesen Fehlern lässt sich theoretisch ein günstiger Erfolg von specifischen Uebungen erwarten. Aber setzt der Autor hinzu, man sei über die pathologisch-anatomischen Verhältnisse jener Krankheitsgattung und über die ätiologischen Verhältnisse noch nicht einig, und die der Theorie angepasste Therapie finde in der Praxis noch keine Bestätigung. Das gelte noch mehr von den Paralysen und von den inneren Krankheiten, besonders von denjenigen, welche die Schüler *Ling's*, sich nur auf Vermuthungen und die dürftigsten Theorien gestützt, mittelst der schwedischen Heilgymnastik zu heilen sich vermessen. Hier S. 20 wird Ref. citirt, wie er sich des exaltirten Freunde der schwedischen Heilgymnastik erwehrt. Wie damals, als Ref. die hier citirte Schrift „die schwedische Heilgymnastik, Versuch einer wissenschaftlichen Begründung derselben" Berlin 1852, veröffentlichte, diese exaltirten Anhänger für gefährlichere Feinde hielt, als die Gegner, so denkt er auch heut noch. Der Verf. bringt gar keine eigene Meinung. Er citirt nur in buntem Untereinander Stellen aus anderen Autoren, welche zwar die Tendenz offenbaren, die schwedische Heilgymnastik zu verunglimpfen zu Gunsten eines bevorzugten Verwandten. Es verlohnt nicht der Mühe, auf solche Bestrebungen, die mehr der Verirrung eines jugendlichen Gemüthes, als dem eigenen Urtheile des Verf. anzurechnen sind, kritisch einzugehen.

Dr. Haupt, Zweiter Bericht über das Institut für Elektrizität, Heilgymnastik etc. in Nassau. 1858. 8. 28.

Aus diesem Berichte geht hervor, dass Verf. vielfach Gelegenheit hatte, in seinem Institute durch die Heilgymnastik bei verschiedenen Krankheiten die günstigeren Erfolge zu erzielen. Dahin gehören besonders die Lähmungen, die Hyperästhesien und die chronischen Unterleibsbeschwerden. Die Lähmungen waren in vielen Species vertreten. Es waren darunter Kyphosis von Muskelschwäche; scoliosis muscularis in nicht zu hohem Grade, ein sehr interessanter Fall von einseitiger Parese nebst atrophischen Erscheinungen der Rückenmuskeln. Sämmtliche Fälle wurden durch die Heilgymnastik mit Beihülfe der Kiefernadelbäder und wo es nöthig erschien, der Elektrizität geheilt. Ausserdem kamen bei einem 10- und einem 11jährigen Mädchen ein Talipes varus und valgus vor, die beide in der Zahnperiode entstanden waren, und nicht auf Krampf des Tibialis anticus und der Achilles-Sehne (M. gastroemenmius), sondern auf Lähmung der Antagonisten beruhten. Ref. hat in seiner in *Virchow's* Archiv Bd. IX Heft IV enthaltenen Abhandlung „über Muskel-Paralyse als Ursache der Gelenkverkrümmungen, und in *Behrend's* und *Hildebrand's* Journal für Kinderkrankheiten 1858 Heft 1 u. 2 „Zur Pathologie und Therapie der Deformitäten des Fusses", nachgewiesen, dass diese Deformitäten bei Weitem am häufigsten aus Paralyse der an der Convexität befindlichen Muskeln entstehen, und dass Elektrizität und Heilgymnastik unentbehrliche Mittel zur radicalen Heilung sind. Jedoch muss in allen Fällen, wo die Antagonisten retrahirt sind, die Tenotomie vorangehen. Auch darf die Anwendung der mechanischen Apparate als Unterstützungsmittel für die Kur nicht versäumt werden.

Die Hypochondrie, schreibt Verf. S. 20, beruhte meistens auf Unterleibsstockung, schwacher Verdauung, trägem Stuhl etc. Ein Kranker hatte 15 Jahre hindurch an der hartnäckigsten Stuhlverstopfung gelitten, gegen die alle möglichen Bäder und sonstige Kuren vergeblich gebraucht worden waren. Nur mit den stärksten Drasticis war noch Oeffnung zu erzielen: In Folge dessen hatten hypochondrische Vorstellungen von Darmverengerung, Herzleiden etc. sich des Kranken bemächtigt. Mittelst Heilgymnastik und Elektrizität behandelt, genas der Kranke von den Unterleibsstörungen und der Hypochondrie. Ref. ist der Ueberzeugung, dass man bei dieser Krankheit selbst der Elektrizität entbehren und der Heilgymnastik allein vertrauen darf. Er wenigstens kann versichern, mittelst der Heilgymnastik allein die hartnäckigsten Unterleibsbeschwerden nachhaltig geheilt zu haben. Die Fälle, in denen er nicht reussirte, sind seltene Ausnahmen, und auch diese dürften vielleicht mehr dem Mangel an Ausdauer seitens der Kranken, als dem Mittel zugeschrieben werden. Ref. hat die Prinzipien der Behandlung in seiner Schrift „die Behandlung der chronischen Unterleibsbeschwerden durch schwedische Heilgymnastik, Berlin, Hirschwald 1856" dargelegt. Die seitdem von ihm zahlreich behandelten Unterleibskranken haben durch die Erzielung der allergünstigsten Kurerfolge ihn nur noch mehr in seinem Urtheil bestärkt, dass hinsichtlich der Radicalkur chronischer Unterleibsbeschwerden die Heilgymnastik von keinem Mittel erreicht wird.

Ref. ist erfreut, auch aus diesem 2. Berichte zu ersehen, dass die Anstalt des Dr. *Haupt* so schnell Theilnahme gefunden hat. Er ist überzeugt, dass diese bei der umsichtigen Verwerthung der darin in Gebrauch gezogenen trefflichen Heilpotenzen sich immer mehr steigern und zahlreichen Leidenden der dafür geeigneten Categorie die ersehnte Hülfe spenden werde.

Dr. Otto Gärtner und Hermann Steudel. Dritter Bericht über das heilgymnastische Institut in Stuttgart, 1858.

Von ab Scoliose leidenden Mädchen im 1. und 2. Stadium, wurden 4 im Alter von 15 und 16 Jahren, 8 im Alter von 9 bis 13 Jahren vollkommen hergestellt. Bei einem 7jährigen Mädchen, welches ausserdem eine stark lordotische Haltung hatte, ward in einem Zeitraum von 6 Monaten die scoliotische Wirbelsäule völlig gerade; doch behielt das linke Schulterblatt die Neigung, sich immer wieder höher zu stellen. Ref. macht hier auf seinen in der Medic. Vereinszeitung 1859 Nr. 17 und 19 enthaltenen Aufsatz: „Beitrag zur Diagnose der Deformität (Deviation, Dislocation) der Scapula in Folge gestörter Muskelaction" aufmerksam. Er hat hier nachgewiesen, dass die Dislocation der Scapula auch bei Scoliose nicht immer von dieser, sondern oft von einer eigenen, nur die Scapula allein berührenden perversen Muskel-Action herrührt. In diesen Fällen muss auch nach erzielter Geradestellung des Rückgrats die Dislocation der Scapula fortdauern. Diese wird theils durch localisirte Galvanisation, theils durch Heilgymnastik sicher geheilt.

Im 3. Grade der Scoliose wurden 2 Mädchen vollkommen geheilt, mehrere andere wesentlich gebessert. Selbst noch im 4. Grade der Scoliose wurde in mehreren Fällen eine so wesentliche Besserung erzielt, dass man bei der noch fortdauernden heilgymnastischen Behandlung eine völlige Herstellung in Aussicht hatte.

Auch bei Kyphose wurde theils gänzliche Herstellung, theils Besserung bewirkt.

In Betreff der Prognose der Rückgratsverkrümmungen wird in dem Berichte folgendes gesagt: je früher das Uebel zur Behandlung kommt, desto leichter und sicherer ist die Heilung. Scoliosen in den ersten und mittleren Stadien können bei gutem Willen der Betreffenden, vorzugsweise wenn sie noch im Wachsen begriffen sind, geheilt werden; die Kurdauer kann aber nie vorher bestimmt werden. Kyphosen erfordern eine längere Kurzeit und dieser meist angeerbte Typus ist schwer gänzlich zu verwischen. Ref. kann im Allgemeinen mit diesem letzteren prognostischen Ausspruch nicht übereinstimmen. Alles hängt auch hier, wie bei der Scoliosis, von dem Grade ab, in welchem die Behandlung eingeleitet und von der Zeit, welche dafür zugestanden wird. Unter gleichen Verhältnissen hält Ref. die Erzielung eines günstigen Erfolges bei der Kyphosis muscularis (nur von einer solchen kann hier die Rede sein) durch die schwedische Heilgymnastik für leichter, als bei der Scoliosis, weil die dazu erforderlichen symmetrischen Bewegungen, den meisten Kranken leichter zugänglich sind, als die zur Kur der Scoliose erforderlichen einseitigen. Dagegen stimmt Ref. mit der Ansicht überein, dass bei hohen Graden von Scoliose und Kyphose in der Regel nur durch energische Willenskraft und Beharrlichkeit ganz lohnende Resultate zu erzielen sind. Aber auch wo diese Bedingungen wenigstens theilweise vorhanden sind gelingt es doch meistens einige Besserung zu bewirken, das Fortschreiten des Uebels zu hemmen und dessen nachtheiligen Einfluss auf die inneren Organe zu beseitigen. — Wenn aber behauptet wird, dass während der Entzündungsperiode der Wirbelkörper (also bei Spondylarthrocace) wohlthätig eingewirkt, bleibender Verunstaltung vorgebeugt und die allgemeine Gesundheit hergestellt werden könne, so hofft Ref., dass die Verf. damit nicht sagen wollten, dass solcher Erfolg durch Heilgymnastik erzielt werde. Ref. müsste solcher Ansicht auf's Entschiedenste widersprechen. Spondylarthrocace erfordert absolute Ruhe des leidenden Theiles, ähnlich wie bei Coxarthrocace. Er verweist hier auf seine kurze Mittheilung in der med. Central-Zeitung 1858 No. 103 „über den Kleister-Pappverband bei Coxitis und eine Art inamoviblen Verband bei Spondylarthrocace.

Bei Verbildungen des Brustkastens wurde nach dem Berichte bei einem 9jährigen Mädchen in einer Kurzeit von $3^1/_2$ Monaten ein sehr günstiger Erfolg erzielt, während bei anderen Kranken in resp. 14 Tagen und 2 Monaten nichts gebessert werden konnte, was auch gar nicht zu erwarten war. Ref. ist überhaupt der Ansicht, dass bei den meisten Deformitäten in der kurzen Zeit von wenigen Monaten ein erhebliches Kur-Resultat nicht erzielt werden kann.

Caput obstipum ward in 2 Fällen mit günstigem Erfolge durch die Heilgymnastik behandelt. Interessant ist die erfolgreiche Behandlung verschiedener nach Fractur des Radius zurückgebliebener Contracturen der Arm- und Fingergelenke. Die ganze Extremität, welche früher kalt und abgemagert war, ist nach einer einjährigen Kurzeit normal fleischig und warm und kann nun zu allen häuslichen Verrichtungen gebraucht werden.

Genu valgum ward in einem Falle völlig geheilt, in einem anderen in 4 Monaten wesentlich gebessert, so dass die gänzliche Heilung binnen wenigen Monaten in Aussicht stand. Ref. kann nicht umhin zu bekennen, dass er diese Zeiträume im Verhältniss zu den angegebenen Erfolgen äusserst kurz findet und dass er sich nicht dazu verstehen möchte, darauf hin prognostische Prinzipien zu begründen.

Ein junger Mann, welcher in Folge einer Schusswunde im *Knie mit einer fast rechtwinklichen Contractur* als unheilbar aus dem Spital entlassen wurde, konnte nach 6 wöchentlichem

Gebrauch der Kur schon ohne Stock oder sonstige Unterstützung gehen. In einem anderen Falle von Contractur nach einem complicirten Bruche des Unterschenkels ward durch den 6 Monate hindurch fortgesetzten Gebrauch der Heilgymnastik ein glänzendes Resultat erzielt. Ebenso ward ein Mann, welcher durch *Tumor albus genu* am Gebrauch des betreffenden Beines ganz gehindert war, durch die 20 Monate fortgesetzte Kur völlig wieder hergestellt. Fast ein Jahr, nachdem er die Kur begonnen hatte, wagte dieser Kranke noch nicht, mit dem kranken Beine aufzutreten. Dieser Umstand beweist, dass eine beschränkte Kurzeit durchaus zur Kur unzureichend gewesen wäre.

Bei *Lähmungen* bewährte die Heilgymnastik ihren wohlverdienten Ruf. Ein 10jähriges Mädchen ward von einer in den ersten Lebensjahren aufgetretenen vollkommenen Paralyse eines Beines durch den 20monatlichen Gebrauch der Heilgymnastik so weit gebracht, dass es die beiden Krücken entbehren konnte. Bei der 9jährigen Tochter eines Arztes in Stuttgart ward eine veraltete von Hirnentzündung im zweiten Lebensjahre zurückgebliebene lähmungsartige Schwäche beider Beine mit befriedigendem Erfolge behandelt.

Von grösster Wichtigkeit aber ist die durch 9 Monate lang fortgesetzten Gebrauch der Heilgymnastik bewirkte *vollkommene Heilung* einer *progressiven Muskel-Atrophie*, welche bereits seit $1^1/_2$ Jahren bestanden und beide Hände und Arme im hohen Grade ergriffen hatte. Es ist dabei besonders auf den Umstand Gewicht zu legen, dass im 4. Monate der Kur noch keine Besserung eingetreten war. Man muss also in ähnlichen Fällen, wie auch Ref. aus seiner eigenen Erfahrung bestätigen kann, die Hoffnung nicht zu früh aufgeben. Auch Ref. hat durch Ausdauer bei Lähmungen die schönsten Resultate erzielt.

Der *Schreibekrampf* ward bei 2 Kranken, ebenso der *Veitstanz* bei 2 anderen Kranken durch 6monatlichen Gebrauch der Heilgymnastik vollkommen und nachhaltig geheilt. Günstige Erfolge wurden ferner erzielt bei Emphysema pulmonum und bei chronischen Unterleibsbeschwerden. Für diese vier letzten Krankheitszustände dürfte kaum ein Mittel das leisten, was die Heilgymnastik leistet. Die Verf., die übrigens im vorliegenden Berichte eine wie es dem Verf. wenigstens erscheint, wahrheitsgetreue Darstellung ihrer durch Heilgymnastik erzielten Erfolge liefern, fügen S. 26 noch ein höchst anerkennendes Schreiben des Hrn. *von Pfeuffer*, Professor der medicinischen Klinik zu München bei. Dieser hatte ihnen eine Anverwandte, welche seit 1855 unter Symptomen einer Spinal-Neuralgie von einer rasch fortschreitenden Muskel-Atrophie beider Hände und Vorderarme befallen, ihrer heilgymnastischen Behandlung empfohlen. Der Gebrauch der Hände war bereits ein äusserst beschränkter. Die Kranke konnte sich nicht mehr ankleiden, kein Band knüpfen. Das Gemüth war im Hinblick auf diese täglich zunehmende Hülflosigkeit sehr leidend: „In diesem Augenblicke, lautet das *v. Pfeuffer*'sche Schreiben weiter, wo sie die Kur für beendet erklären, ist *von allem dem keine Spur mehr übrig. Die Muskeln sind wohlgenährt, ja stärker als früher. Der uneingeschränkte volle Gebrauch* der Hände ist wieder gestattet. Dies ist das glückliche Resultat Ihrer Behandlung, und indem ich Ihnen für Ihre erfolgreiche Sorgfalt und Umsicht meinen wärmsten Dank sage, bin ich zugleich über diesen neuen Beweis der Wirksamkeit einer Kurmethode erfreut, die wir Aerzte als eine wahre Bereicherung unseres Heilmittelschatzes anzusehen haben" etc.

Die Verf. werden, wie sie am Schlusse sagen, künftig nicht wieder Jahresberichte herausgeben und ihre Kräfte dahin concentriren, fernerhin lediglich durch thatsächliche Leistungen ihren Beitrag zu immer weiterer Verbreitung wahrer Heilgymnastik liefern. Ist das sie leitende Prinzip in sittlicher Beziehung auch gewiss ganz löblich, so bleibt doch die Veröffentlichung von therapeutischen Thatsachen für das diesem Heilmittel ferne stehende ärztliche Publikum gewiss ganz wünschenswerth. Ref. hält allerdings zu diesem Zwecke die ohnehin in Misskredit gerathenen speciellen Berichte für überflüssig, da die medicinischen Journale gern bereit sind, werthvollen wissenschaftlichen Mittheilungen aus dem Gebiete der Heilgymnastik ihre Spalten zu öffnen.

Namen- und Sachregister

zu dem

Jahresbericht der Fortschritte in der Pharmacie Abtheilung I. und II.

für

das Jahr 1858.

A. Namen-Register.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

W.

Z.

B. Sach-Register.

A.

D.

E.

F.

G.

J.

K.

R.

S.

T.

Druck von F. E. Thein in Würzburg.



